TRATTATO

DI

CHIMICA.

TRATTATO

DI

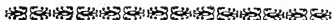
CHIMICA

APPLICATA ALLE ARTI

DEL SIGNOR

DUMAS

VOLUME SESTO.

MILANO,
VEDOVA DI A. F. STELLA E GIACOMO FIGLIO
M.DCCC.XLIIII

TRATTATO
DI CHIMICA
APPLICATA ALLE ARTI.

LIBRO IX.

CAPITOLO PRIMO.

MATERIE LEGNOSE E LORO APPLICAZIONI.

Si riunirono in questo capitolo con la storia del *legnoso* propriamente detto, quella degli altri principii dei legni, quella dei tessuti vegetali, e finalmente quella della carta. Tutte le industrie esercitate sul legnoso stesso, trovansi dunque in stretta correlazione con lo studio della fibra legnosa o del tessuto cellulare da cui deriva.

Cellulosa.

FOURCROY. *Système des conn. chimiques.*
RUMFORD. *Mémoire sur les bois et le charbon*, p. 15.
THÉNARD. e GAY-LUSSAC, *Rech. phys. chim.* t. II. p. 295.
PROUT. *Ann de chim. et de phys.* t. XXVI, p. 371.
BÉRARD. *Lignine de la pulpe et des noyaux, mémoire sur la maturation des fruits*, p. 32.
DUTROCHET. *Ann. des sciences naturelles.*
DE CANDOLLE. *Thèorie élémentaire.* 2. ediz. p. 417.
RASPAIL. *Journal des sciences d'observation*, t. II, p. 415.
BRACONNOT. *Ann. de chim. et de phys.* t. XII, p. 172.
DE MIRBEL. *Bulletin des sciences chimiq. Ferrussac*, t. X, p. 224.
GUERIN. *Ann. de chim. et de phys.* t. LI, p. 242.
LIEBIG, SCHLOSSER e PETERSEN. *Ann. de Poggendorf.*
AD. BRONGNIART. *Ann. des sciences naturelles*, mai 1840.

Payen. *Comptes rendus*, *Recueil des savants étrangers et Annales des sciences naturelles*, 1839 *e* 1840.

3371. La fisiologia vegetale s'è da qualche tempo arricchita d'un certo numero di belle e fondamentali osservazioni, segnatamente dovute al signor Mirbel. Tolsero esse qualunque dubbio che gli organi, diversi tanto in apparenza, e dai botanici indicati col nome di utricoli, cellule, vasi, trachee non derivino da un solo e medesimo organo primordiale, la cellula propriamente detta.

Questa, che comparisce dapprima siccome punto ondeggiante ne' liquidi del vegetabile o aderente a qualcuna delle membrane che lo costituiscono, dilatasi poco a poco e prende forma d'un sacco, che s'adatta alle pareti vicine e contrae con esse le medesime aderenze.

Allorquando in una serie di tali vescichette apresi una libera comunicazione da una cellula all'altra per la rottura dei diaframmi, che formavano le superficie di contatto delle due cellule vicine, ne deriva un vero vaso. E però potea credersi sarebbersi sotto il rispetto chimico e fisiologico, trovate identiche fra loro la membrana formante le pareti delle cellule e quelle dei vasi; ma a togliere ogni dubbio su questa importante verità, fu necessaria una lunga serie d'indagini, delle quali va debitrice la scienza al sig. Payen.

Di fatto chi si propone di studiar la produzione del tessuto legnoso vede comparire talvolta una cellula che assume, in virtù della pressione delle cellule vicine, la forma d'una piramide esagonale, piena d'un liquido in cui nuotano alcuni granellini. Nel suo interno, per lo sviluppo di questi granellini, producesi ben presto una nuova cellula che, ingrossando, viene a sovrapporsi concentricamente alla prima, poi a questa succede una terza, una quarta e così via discorrendo ma ognuna di queste cellule racchiude una porzion di fluido stanziante fra le sue pareti e quelle della cellula precedente. In altre occasioni la nuova cellula si sviluppa in forza dell'espansione di qualche granello collocato sulla parete della cellula più antica, e di tal modo si separano ingrossando due cellule vicine.

Altrove presentasi all'estremità d'una cellula terminale, e sviluppandosi allunga l'organo al quale appartiene.

Lo svilupparsi adunque del tessuto legnoso non sempre nello stesso modo procede, ma effettuasi però sempre in virtù della produzione delle cellule o delle membrane nel seno d'un liquido che contiene materie sciolte, ed una parte del quale sta necessariamente imprigionata nel tessuto medesimo. Ogni tessuto vegetale conterrà dunque le varie

materie che stavan disciolte nel liquido in cui prende origine. Quanto alla materia propria del tessuto è sempre la stessa in tutti i vegetabili conosciuti ed in tutti i loro organi. La sua tendenza a formar cellule ed a presentarsi sotto tale apparenza indusse a darle il nome di cellulosa, sotto cui la indicheremo.

3372. La cellulosa è un prodotto ternario, formato di carbonio, d'idrogeno e d'ossigeno: contiene circa 45 di carbonio e 55 di idrogeno o d'ossigeno nei rapporti costituenti l'acqua. Vedremo quanto prima tale composizione essere pur quella dello zuccaro di canna, dell'amido, della desterina, e della gomma arabica pur anco. Vedremo inoltre come per via d'una semplice aggiunta d'acqua, la cellulosa possa convertirsi in zuccaro d'uva.

Come vedesi, tali confronti sono interessantissimi, ma perch'ei sia permesso instituirli e possibile il nettamente osservarli, gli è d'uopo che la cellulosa sia studiata pura da ogni misto di materia estranea.

Ora, indipendentemente dalle materie disciolte che contiene, la cellulosa è sempre accompagnata da una sostanza azotata.

Questo fatto è generale e indubitato non meno della presenza e della composizione della cellulosa in ogni cellula, in ogni tessuto vegetale. Siffatta materia azotata e fioccosa, colorasi in giallo, e si contrae in una soluzione acquosa di iodio che lascia la cellulosa pura perfettamente scolorata.

Questa materia ed un'altra, pure azotata, ma disciolta sono in tali proporzioni negli organi di tutti i vegetabili, nissuno eccettuato, di quelli pure in terreni aridissimi raccolti, che questi organi tagliati piu giovani che sia possibile, disseccati, sottoposti all'analisi danno dai 17 ai 19 centesimi d'azoto. Calcinati in vaso chiuso, producono vapori ammoniacali, riducendo di nuovo in turchino il tornasole arrossato: parrebbe al manipolatore non prevenuto contenere qualche avanzo animale.

Tali risultamenti sono facili a verificarsi assoggettando all'analisi parti recentissimamente formate, tenere e biancastre, come a dire spugnole, radichette, ovoli de'fiori non fecondati, la totalità degli organi floreali ed anche degli organi fogliacei presi nel centro di giovanissimi bottoni, comechè in tutti questi organi nascenti si trovino già la cellulosa ed anche sostanze da essa assimilabili e non azotate.

L'apparizione delle materie azotate precede la formazione delle cellule; almeno quando nel fluido o cambio vicino ad organizzarsi non vedesi alcuna cellula, possono già discer-

nersi col microscopio varii fiocchi granulosi contrattili azotati; inoltre se si fa salire la temperatura a 100° si coagula una materia simile che disciolta, non si vedeva.

Tali sono i risultamenti osservati sui liquidi contenuti negli ovoli più o meno voluminosi delle diverse piante; e cosa notevole, in tutte le parti dell'organismo vegetale in cui la vita sembra aver concentrata la sua maggiore energia trovansi più abbondantemente riunite le sostanze a composizion quadernaria.

3373. La composizione delle membrane che formano le terre vegetali, e quindi la base di tutta l' organizzazion delle piante, rende facile al chimico una segnalata distinzione tra questa sostanza e la sostanza membranosa degli animali.

La prima infatti, offre sempre la sua composizione ternaria equivalente a $C^{24} H^{18} O_9 H^2$, O. Essa è dunque isomerica con l'amido e convertibile in un'altra sostanza isomerica, la desterina. É inattacabile dall'acido acetico e dall'ammoniaca anche concentrati; dà sempre prodotti a reazione acida con la calcinazione in vasi chiusi: allorchè è fortemente condensata è pochissimo attaccabile da una soluzione di soda o potassa. Finalmente dopo essere stata riscaldata al rosso lascia un carbone o nulla o ben poco sformato.

Le membrane dell'organismo animale hanno sempre per quanto siano purificate, una composizione quaternaria, sono bene spesso intaccabili dall'ammoniaca o dall'acido acetico e sempre dalla soda e dalla potassa; danno prodotti ammoniacali fra i prodotti della loro decomposizione al fuoco, e lasciano un carbone gonfissimo.

E perciò i caratteri distintivi tra la cellulosa e le membrane animali non danno luogo a confonderle.

Tutte queste osservazioni si applicano alla distinzione che bisogna fare tra la cellula propriamente detta e la materia azotata che la precede nello sviluppo del vegetale.

3374. Ma, oltre a questa materia azotata, oltre alla materia disciolta che contiene, la cellulosa trovasi bene spesso accompagnata nei vegetabili vecchi da parecchie sostanze venute a depositarsi nelle sue cavità dove formano vere incrostazioni. Non v'ha cosa più difficile quanto lo isolarne la cellulosa, lo che agevolmente si comprende, poichè trattasi d'intaccare una materia gelatinosa poco solubile nel centro stesso d'una cellula microscopica, e quindi difficile ad attaccare meccanicamente.

Dal che tutti gli errori commessi nello studio di quanto erasi chiamato il *legnoso*. Sino alla fine del secolo scorso

i chimici considerarono il legno puro o legnoso come una specie di residuo; di niuna importanza, dell'azione esercitata dai dissolventi sul legno.

Fourcroy, pel primo, chiamò l'attenzione degli studiosi e dei dotti sul legnoso; non perchè fosse infino allora giunto ad ottenere qualche dato preciso sulle proprietà, la composizione immediata od elementare di questo corpo, ma perchè almeno avea dimostrato che costituisce quell'abbondante residuo una materia organica decomponibile al fuoco, che lascia un carbone non sformato, e svolge dei gas ed un acido l'identità del quale con l'acido acetico fu poi dimostrata da Vauquelin.

Il legnoso fu d'allora in poi considerato come principio immediato costituente i novantasei centesimi circa del peso di tutti i legni.

Un gran numero d'indagini e d'analisi vennero instituite su questa sostanza, prima di presentarne qui il sunto, faremo una osservazione importante; ed è che la maggior parte di queste analisi furono praticate sui legni contenenti, oltre il tessuto legnoso propriamente detto le incrostazioni legnose più ricche di lui di carbonio e di idrogeno. D'altra parte in vece, il numero maggiore delle proprietà attribuite al legnoso fu osservato sula cellulosa quasi pura: così di leggieri si spiegheranno le differenze apparenti che si notano tra i risultamenti ottenuti da peritissimi sperimentatori.

Posta successivamente la segatura dei legni o delle scorze in contatto alla temperatura della loro ebollizione con l'alcool, l'acqua e la potassa disciolta in dodici volte il suo peso d'acqua, l'acido cloro-idrico allungato, poi l'acqua pura, i signori Thenard, Gay-Lussac e Prout analizzarono il legnoso di parecchie origini, e giunsero ai seguenti risultamenti, i quali rappresentano infatti la composizione dei legni contenenti il tessuto e le incrostazioni legnose.

Stando ai signori Gay-Lussac e Thenard.

	Carbonio.	Acqua.
Legno di faggio . . .	51, 45	48, 55
Legno di quercia . . .	52, 53	47, 45
Scorza di faggio . . .	52, 22	47, 78
Scorza di quercia . . .	51, 04	49, 66
Legno di carmona . . .	55, 0	45, 0

Stando al dottor Prout.

	Carbonio.	Acqua.
Legnoso di bosso . . .	50, 0	50, 0
Legnoso di salice . . .	49, 8	50, 2

Le analisi dei signori Thenard e Gay-Lussac aveano presentato un leggiero eccesso d'idrogeno, che esiste real-

mente nella composizione di tutti i legni, ma del quale non si è tenuto conto in generale, perchè attribuito a qualche imperfezione di analisi.

L'analisi del legnoso della scorza di betula diede i numeri seguenti ben diversi dai primi.

Carbonio	62,	100
Acqua	35, 12	
Idrogeno eccedente	2, 88	

Gli è probabile che l'eccesso d'idrogeno trovato nel legnoso della betula e dell'abete procedesse da alcune sostanze resinoidi interposte, e ciò per insufficienza de' processi di depurazione.

La qual ultima ipotesi cui senza dubbio fermaronsi Petersen e Schlosser li indusse a cercar processi più efficaci per l'estrazione del *legnoso* allo stato puro, e, cosa notevole, giunsero infatti ad ottenere un prodotto di composizione uniforme, la cui analisi diede per tutti le mostre 49 di carbonio e 51 d'idrogeno e d'ossigeno. Ora i prodotti analizzati erano però ancora complessi e l'identità della composizione derivava da un puro giuoco del caso.

3375. Il signor Payen addimostrò come qualsiasi pianta, dalle classi inferiori delle crittogame sino alle famiglie degli ordini più superiori delle fanerogame, dacchè la sua composizione è nettamente percettibile ai nostri occhi si compone di cellule arrotondate o allungate, che possono molto variare nella configurazione, ma che nella loro parte solida, continua, membraniforme, offrono sempre all'analisi la stessa chimica composizione; è rappresentata in centesimi da

44, 8 di carbonio
6, 2 d'idrogeno
50, 0 d'ossigeno

100, 0 cellulosa.

La cellulosa è bianca, solida, diafana, insolubile nell'acqua fredda, nell'alcool, nell'etere e negli olii; il suo peso specifico è di 1, 525; ella or può essere facilmente disaggregata dall'acqua bollente, ora resistere a lungo a questo dissolvente e ad altri assai più energici, secondo che è debolmente o fortemente aggregata.

Il prodotto della sua disaggregazione, operata senz'altra alterazione offre le proprietà e la composizione elementare della *desterina*.

Gli acidi solforico e fosforico concentrati intaccano a freddo la cellulosa, la disaggregano senza colorirla; essa diventa allora assolutamente solubile nell'acqua e precipitabile nell'alcool.

La potassa e la soda caustica a freddo ed a caldo producono un risultamento analogo, primamente gonfiandola, ma non disciolgono che lentissimamente e in modo superficiale la cellulosa, quando è dotata d'una forte coesione: di tal modo possiamo farci ragione dello imbianchire dei tessuti di canapa, di lino, di cotone, e del raffinamento delle tele batiste coi liscivi caustici.

Gli acidi solforico, fosforico, cloro-idrico, azotico, allungatissimi, al pari degli acidi vegetali, non l'intaccano sensibilmente.

E nemmeno l'acido acetico concentrato e bollente la disaggrega.

L'acido azotico concentratissimo opera a freddo su la cellulosa, producendo prima della desterina, poi delle xiloïdina precipitabile dall'acqua. Se si lascia continuare la reazione senza allungare il liquido si vedono nascere successivamente nuovi prodotti. Gli indicheremo altrove, trattandosi dell'amido.

Nella loro rapidissima reazione, quando è favorita dal calore, il cloro e le forti soluzioni dei cloruri di calce, di potassa e di soda, distruggono la cellulosa somministrando dell'ossigeno al suo carbonio, che produce dell'acido carbonico: questa è una vera combustione.

La soluzione acquosa di iodio è senza azione apparente sulla cellulosa fortemente condensata. Sviluppa un color violaceo sulla cellulosa di certe piante crittogame. A secco ed alla temperatura di 150°, l'iodio disorganizza ed arde la cellulosa col favor della sua acqua di composizione. La materia può essere così del tutto cambiata in acqua, acido carbonico e carbone.

3376. La chimica composizione della cellulosa, noi l'abbiam detto, è ovunque identicamente la stessa: ma le proprietà che dipendono dalla sua aggregazione offrono notevolissime differenze.

Si può citar come esempio delle membrane vegetali debolmente aggregate la maggior parte dei tessuti di parecchi licheni, segnatamente del lichene d'Islanda: le spesse cellule di questo lichene si gonfiano, si disaggregano, disperdendosi in una specie di dissoluzione mucilagginosa nell'acqua pura, quando ella sia portata alla temperatura di ebollizione: questo liquido, se non è troppo allungato, si rappiglia col raffreddamento in una gelatina alimentare, colorabile in violetto dall'iodio. Il qual ultimo reattivo produce il medesimo coloramento sulle membrane del lichene e su quelle di parecchi funghi. Vedremo altrove

altri caratteri chimici che statuiscono il passaggio tra la costituzione fisica della cellulosa e quella dell' amido.

Il più gran numero dei tessuti anche recentemente formati nelle piante fanerogame possono resistere al contrario all' acqua bollente; ma le soluzioni degli alcali caustici, a freddo, gonfiano le loro membrane e le disaggregano a caldo.

I tessuti, la cui coesione è aumentata dalla durata della vegetazione resistono alle soluzioni concentrate degli alcali caustici, e per alcun tempo al cloro. Vedremo come questa doppia proprietà permettesse d'isolare allo stato di purezza le cellule degli idrofiti, dei funghi, delle caracee, le fibre tessili della canape, del lino, le membrane del legno dei coniferi, ed anche la cellulosa, la più abbondantemente incrostata di parecchi fusti durissimi e legnosi.

Nei diversi stati naturali che assume, la cellulosa offre dunque varii gradi di coesione, dalle fibre resistenti delle piante legnose e tessili sino alle membrane giovanissime o a quelle formate in parecchi tessuti dei crittogami, e la cui aggregazione è debole tanto da accostarsi molto a quella che caratterizza la sostanza amilacea.

Questa debole aggregazione della cellulosa che si nota nella materia, che gradatamente inspessisce le pareti delle cellule del perisperma dei *datteri*, del *phytelephas*, ecc. facilita la sua dissoluzione durante la vegetazione: passa allora allo stato di desterina, e questa somministra materiali isomerici alla vegetazione che li trasporta attraverso dei tessuti abbandonati, per andare a formare le giovani membrane di nuovi tessuti.

3377. Possono di leggieri siffatte trasformazioni operarsi non solo sulle membrane debolmente aggregate che l'acqua bollente intacca e cambia in una materia isomerica solubile, intermediaria tra la destrina e l'amido, ma ancora sulla cellulosa fortemente aggregata: in questo ultimo caso bisogna adoperare un agente energico: l'acido solforico, per esempio, come ha da molto tempo riconosciuto Braconnot, nella sua bella esperienza della conversione del legnoso in desterina ed in zucchero.

Si triturano a freddo in un mortaio cento parti di acido solforico concentrato che si aggiunge goccia a goccia per evitar l'elevazione della temperatura. Si rimesta sino a tanto che il miscuglio formi un magma gommoso: allora s' allunga con acqua, si satura l' acido solforico con carbonato di calce o con barite, si concentra il liquido che contiene la materia gommosa che si precipita e che si lava con l'alcool. Si torna poi a fare sciogliere il prodotto nell'acqua e

si filtra. Il liquido chiaro contiene la desterina proveniente dalle membrane disaggregate ed offre la stessa composizione elementare della cellulosa, manifestando sul piano di polarizzazione della luce lo stesso potere di rotazione a destra, della desterina d'amido, dotata come questa della proprietà di formar combinazioni con le basi e trasformarsi in zucchero d'uva o GLUCOSA sotto le stesse influenze riunite dell'acido solforico e del calore.

L'acido azotico concentrato converte pure a freddo la cellulosa in desterina, ma questa si combina con un equivalente d'acido azotico, e il composto è precipitabile coll'acqua; esso costituisce la xiloïdina esaminata da Pelouze; e sulla quale poi ritorneremo trattando dell'amido che serve ordinariamente a prepararla.

3378. Sono molte ed importanti le applicazioni della cellulosa nelle arti industriali. Infatti la cellulosa costituisce la sostanza utile dei filamenti vegetali, della canapa, del lino, del *phormium tenax*, dell'agave, del banano, della ortica, del cotone e d'altre materie prime adoperate nella filatura, nella tessitura e nella fabbricazione della carta e del cartone. La cellulosa forma la trama di tutti i legni, di quegli stessi che devono a concrezioni amorfe la loro durata: può essa sola nei tessuti fitti a membrane densissime offrire tale coesione che la materia sia suscettiva d'un lustro che si accosti a quella dell'avorio. Tali condizioni riunite nel perisperma del seme del *phitelephas* permisero di tagliarlo e di pulirlo sotto la forma d'un pomo da canne, nuova applicazione per cui importasi in Francia gran quantità di questi semi.

Allorchè per alcuni minuti si immerge un pezzo di tela o un foglio di carta nell'acido azotico ad 1, 4 di densità, poi nell'acqua la xiloïdina formata a spese d'una parte delle membrane vegetali, rimane interposta e rende la carta e la tela impermeabili all'acqua, ed assai più combustibili, proprietà che suggerirono al sig. Pelouze l'idea di applicar siffatti inviluppi alla formazione dei cartocci per artiglieria.

3379. Da tutto ciò gli è chiaro che il miglior modo di procurarsi la cellulosa consiste a prenderla semplicemente nella vecchia biancheria, nel cotone, nella midolla dell'*eschenomena paludosa*, in quella del sambuco, ecc. Tutte queste sostanze e la carta stessa offrono della cellulosa pura o facile a purificarsi. Ma molte circostanze possono contribuire a rendere interessante o importante l'estrazione della cellulosa delle materie più complesse che ne contengono. Ep-

però abbiam creduto dovere esporre qui con tutte le circostanze pratiche i processi coi quali si potè trovare la cellulosa pura in tutte le varietà del tessuto vegetale.

Le difficoltà, che si appresentano, quando si vuol estrarre dai vegetabili il tessuto membraniforme puro, derivano dalla presenza di parecchi principii immediati che la loro resistenza, propria dei dissolventi, l'essere addentrati nell'inviluppo celluloso, e la loro aderenza alle pareti membranose, rendono difficilmente intaccabili.

In parecchie crittogame questi principii immediati comprendono materie grasse o coloranti, ricche di carbonio e di idrogeno: lo stesso dicasi relativamente alle parti erbacee ed alle foglie in generale dei vegetabili fanerogami: con che spiegansi gli eccessi di carbonio e di idrogeno trovati in tali tessuti incompiutamente depurati. Somiglianti cause fecero troppo altamente calcolare gli stessi elementi nelle analisi del tessuto dei legni: perocchè il legnoso che si supponeva appurato al punto di essere ridotto alle sue cellule o membrane vegetali, rinchiudeva ancora una parte delle precitate materie, ed inoltre alcune incrostazioni composte di tre principii immediati più ricchi di carbonio ed idrogeno che non la cellulosa.

Si comprenderà da quanto abbiam detto che i tessuti i quali per le circostanze della loro formazione hanno potuto secernere minor dose di materie grasse e d'incostrazioni, devono esser più facili ad appurare: tali sono i peli di parecchi semi: quelli che costituiscono il cotone comune, a cagion d'esempio: il midollo del sambuco, quello dell'*eschynomena paludosa,* nella quale si tagliano le foglie bianche, leggiere, compressibili, importate in Francia col nome improprio di carta da riso: tali sono ancora i tessuti del perisperma, dei datteri (detti nocciuoli di datteri): quelli dell'interno del tronco dell'*herminiera* (*bilor* dei negri del Senegal: quelli della parte bianca interna delle foglie dell'agave americana ecc.

La cellulosa di queste diverse parti dei vegetali si estrae pura coll'aiuto d'un trattamento con la potassa, il cloro, l'acido acetico e convenienti lavature.

La sostanza divisa è lavata con l'acqua a freddo, poi a caldo. È mantenuta in contatto con una soluzione, al decimo, di soda o di potassa caustica per due ore alla temperatura di 80° a 100°, poi sgocciata, lavata e compressa a più riprese. Poi vien sottoposta nell'acqua ad una corrente di cloro e lavata. Quindi è trattata a caldo con una soluzione al cinquantesimo di soda o di potassa, lavata all'acqua pura

ed all'acido acetico. Renduta dilntissima con l'acqua bollente, l'etere e l'alcool e finalmente diseccata nel vuoto a 100°: offre la proprietà e la composizione chimica della cellulosa.

L'appuramento sarà più facile se si adoperano tessuti più di fresco formati, e che altro non rinchiudano, per così dire, nei loro utricoli che le materie, le quali presiedettero alla loro formazione. Tali sono i giovani tessuti che incontransi nelle spugnuole delle radichette in tutte le piante: quelle che costituiscono gli organi fogliacei ancora biancastri, come trovansi in mezzo ai bottoni non ancora aperti, negli ovoli dei fiori non fecondati o fecondati di fresco: finalmente la parte della trama carnosa rapidissimamente sviluppata tra certi frutti ed anche quella che manifestasi nei succhi nei quali l'organizzazione mostrasi quasi nascente al punto in cui si schiudono.

L'appuramento della cellulosa di tutti questi giovani organi, primamente schiacciati in un mortaio, ha effetto come quello dei legni coll'alcali e col cloro, ma cinque volte più deboli e adoperati a freddo. Solo bisogna comprimerla fortemente in un tubo di vetro, poi seccare il cilindro pieno, in tal modo ottenuto, perchè, diventato consistente, con la sua contrazione si possa facilmente dividerlo per mezzo di una lima, che la tenacità della sostanza membranosa si conserva dopo queste lavature al punto che ci sarebbe impossibile dividerla a colpi di pestello.

L'estrazione della cellulosa del lichene d'Islanda è pur facile, poi chè basta trattar successivamente la materia polverizzata coll'acqua, l'ammoniaca, l'acido acetico, l'alcool e l'etere sino a che più non ceda per niente a cotali reattivi per condurli a dar le proporzioni di carbonio, d'idrogeno e d'ossigeno che formano la cellulosa: a vero dire essa ritiene dell'innlina, ma questa è isomerica com'essa e noi indicheremo come poterla eliminare, le sue proprietà confrontando con quelle dell'amido.

3380. Tutte le parti dei vegetabili, che secernettero abbondantemente sostanze grasse, bene spesso accompagnate da materia colorante verde, offrono molte difficoltà, lorchè si vuole estrarre la cellulosa pura, e sotto tale rispetto, parecchie conferve esigono trattamenti analoghi a quelli che bisogna far subire alle foglie delle piante fanerogame.

Una difficoltà particolare alle conferve deriva dalla facile alterabilità delle loro membrane. Sicchè, dovendosi praticare l'appuramento con gli alcali caustici, si disciorrà la membrana esterna senza disciogliere le materie verdastre,

che rimangono chiuse nelle lunghe cellule interne dislogate. Ad evitare un tale conveniente, si agglomera fortemente in un tubo la materia greggia impregnata soltanto della soluzione di soda diseccata e soggetta alla lima ella lascierà vedere le sue doppie cellule aperte. Allora alcuni trattamenti due volte ripetuti con soluzioni diluite di soda, cloro, acido clorodrico, poi con l'alcool e l'etere lascieranno in conchiusione la cellulosa pura, membranosa ancora che offrono le sue proprietà e la sua composizione normali.

Le copiose secrezioni ordinariamente colorate in verde d'acqua che le foglie contengono, rendono pure l'appuramento del loro tessuto lunghissimo e difficile: lo si accorcierà d'assai, pestando le foglie colte di fresco, premendole a parecchie riprese sotto un valido torchio, dopo averle ogni volta stemperate nell'acqua calda, poi distillate: allora due trattamenti successivi con la soluzione di potassa a 0, 12, con l'acido cloridrico diluito, col cloro poi con lavature ad acqua, ad alcool e coll'etere basteranno a ricondurre le membrane allo stato di purezza.

Un metodo semplicissimo di agevolare l'appuramento della cellulosa delle foglie e fusti erbacci dei vegetabili, consiste nel sommettere previamente queste sostanze nlla digestione dei ruminanti: diffatti se sottopongonsi allo stesso trattamento delle foglie gli escrementi delle vacche pascolute in un prato naturale, otterrassi senza ripeter due volte l'azione del dissolvente, la materia organica bianca e pura, e che offre sotto il microscopio i dettagli dell'organizzazione dei vasi isolati o svolti.

3381. Se trattasi finalmente di estrarre la cellulosa dai legni, la divisione meccanica necessaria ad aprire la maggior parte delle cellule legnose può ottenersi riducendo primieramente il legno in polvere con l'azione d'una lima, poi macinando la polvere ottenuta con acqua sur una pietra o sur un tavolo di porfido o di granito.

Si riscalda allora a bagno d'olio la sostanza pastosa diluita in quattro o cinque volte il suo peso d'una soluzione contenente circa un decimo di soda o di potassa caustica: si fa evaporare a secco sostenendo la temperatura al grado d'ebollizione del liquido, ma evitando alla fine di spingerlo insino a tanto che accadere potrebbe uno sviluppo d'idrogeno.

Si prosegue a trattarlo coll'acqua bollente, poi col cloro o con una soluzione di cloruro di calce, si lava con l'acido cloridico diluito, poi si ripete una o due volte lo stesso trattamento se i legni son fortemente incrostati. Si può relativamente alla maggior parte di essi sopprimere l'azion

del cloro, ma tale agente parve indispensabile per estrarne pura la fibra vegetabile del legno dei coniferi.

Le membrane di questi legni offrono d'altra parte parecchie notevoli particolarità, e però la materia azotata che penetra nel loro spessore li rende colorabili in giallo reso fiorrancio dall'iodio, vi persiste anche dopo tre trattamenti alla potassa, e non ne è facilmente eliminata se non dopo la reazione del cloro.

Può comprendersi d'altra parte l'appuramento più compiuto di tutte le membrane col cloro, ammettendo che questo reattivo attacca lo strato superficiale o le parti più debolmente aggregate della sostanza medesima; conseguentemente che distrugge l'aderenza d'ogni corpo straniero, e facilita il libero contatto degli altri dissolventi.

Incrostazioni legnose (Payen).

3382. Una sostanza dura, fragile, amorfa deposta in istrati più o meno grossi ed irregolari nelle cellule allungate dei tessuti legnosi, forma quella parte del legno che più abbondante nel cuore che nell'albero, ne accresce la durata e la densità. Bene spesso colorata con diverse degradazioni gialle, brune o rossastre abbonda nei legni indicati coi diversi epiteti di *grigio*, *bruni*, *forti e duri*, e nei legni detti *bianchi*, *leggeri e dolci*.

Più ricca di carbonio e d'idrogeno che nol sia la cellulosa, dà più acido acetico alla distillazione nei rapporti di 10 a 15 circa. Produce più calorico con la sua combustione, in ragione del carbonio e dell'idrogeno che vi si trova in eccesso. La sua composizione varia di fatto nei diversi legni e nelle diverse materie tra 0,52 e 0,54 di carbonio, 0, 062 a 0, 065 d'idrogeno, 0, 395 a 0, 408 d'ossigeno.

Le differenze notate nella composizione elementare delle incrostazioni dei legni derivano soprattutto dalle variabili proporzioni delle tre sostanze che vi si trovano riunite. Le parti più fortemente incrostate delle piante son quelle in cui la vitalità par più indebolita, se non compiutamente estinta, e son pur quelle in cui il calorico è pressochè insensibile, stando alle ultime sperienze di Dutrochet.

Si giunge ad estrarre la sostanza incrostante dei legni dividendola il più possibile: 1.° coll'aiuto d'una lima che operi in un piano presso chè perpendicolare alla direzione delle fibre: poi col mezzo d'una energica raschiatura coll' intervento dell' acqua e macinata sur una lastra di porfido o di granito.

La materia pastosa di tal modo ottenuta è successivamente

lavata a freddo con l'acqua, con una soluzione diluita di potassa, con l'acido cloridrico, con l'alcool, con l'etere. Dopo averla diseccata la si diluisce in quasi dieci volte il suo peso d'una soluzione di soda per decimo; si fa bollire e condensare il misto a bagno d'olio, quasi sino alla siccità, ma senza spingerlo al punto da fare sviluppare del gas idrogeno. Si stempera nell'acqua, si filtra, poi si precipita la soluzione saturando tutto l'alcali con l'acido cloridrico. Il precipitato più o meno abbondante, è colorato in giallo o in bruno, oppure si mostra bianco grigiastro, a norma della natura del legno adoperato. Contiene tre sostanze diverse. Lo si diluisce con lavatura all'acqua pura, lo si fa sgocciolare, poi lo si stempera nell'alcool anidro o fortissimo, si filtra e si prosciuga il deposito: le soluzioni alcooliche riunite, evaporate lasciano una prima sostanza bruna, solubile nell'alcool che bisogna appurare con l'etere sino al prosciugamento.

Trattasi pure con l'etere il residuo insolubile nell'alcool; le soluzioni etereate, distillate a freddo e condensate a secco, lasciano un residuo bruno: è la sostanza solubile nell'etere: lo si appura a freddo con una seconda soluzione nell'etere: filtrazione e condensamento a secco.

Finalmente, quel che resta del precipitato dopo l'uso dell'alcool e dell'etere forma una terza sostanza. È insolubile nell'acqua, nell'alcool e nell'etere. Per lo più è grigiastra, e molto meno ricca di carbonio che le due altre.

Le proporzioni di queste tre materie variano nelle incrostazioni dei diversi legni. I rapporti tra le incrostazioni e la cellulosa sono egualmente variabili. La composizione elementare di queste quattro sostanze e le loro speciali proprietà messe a riscontro nella tabella seguente rendono sufficiente conto delle diverse osservazioni istituite dai chimici tra i legnosi di parecchie origini, che incompletamente appurati, rappresentavano spesso misti variabili tra le quattro sostanze, mentre tal volta non contenevano quasi altra cosa che la cellulosa.

PRINCIPII IMMEDIATI COSTITUENTI I LEGNI LAVATI CON DISSOLVENTI DEBOLI.

COMPOSIZIONE	CELLULOSA BIANCA	SOSTANZA GRIGIASTRA insolubile all'acqua, all'alcool ed all'etere.	SOSTANZA BRUNA solubile nell'acque insolubile nell'etere.	SOSTANZA GIALLO-FULVA solubile nell'etere, nell'alcool e nell'acqua pure.
—	—			
Carbonio	44,8	48	51,5	68,53
Idrogeno	6,2	6	6,5	7,04
Ossigeno	49	49	42	24,43
	100	100	100	100
EFFETTI DEI REATTIVI.				
1.° Acido solforico a 66°	Disaggrega e trasforma in desterine senza colurazione.	Discioglie e colora in violetto bruno carico.	Discioglie e colora in arancio scuro.	Discioglie e colora in giallo fulvo carico.
id. + eccesso d'acqua.	Allunga senza colorare.	Precipita in fiocchi neri.	Precipita in fiocchi bruni voluminosissimi.	Precipita in fiocchi grigi rossastri.
—	—	—	—	—
2.° Acido idroclorico.	Disaggrega senza colorazione	Colora in bruno.	Colore in bruno.	Colora in nero.
id. + eccesso d'acqua.	Allunga senza colorare.	Precipita in fiocchi gialli.	Precipita in fiocchi bruni.	Dà un precipitato nero.
	—	—	—	—
3.° Cloro.	Attacca poco a freddo.	Discioglie e imbianca.	Discioglie e colora in giallo	Non discioglie.
id. a caldo.	Trasforma in acqua ed acido carbonico.	. . . .	. . . .	. . . .
—	—	—	—	—
4.° Acque a 100°	Gonfia poco o molto a seconda delle sua coesione.	Senz'azione.	Senz'azione.	Discioglie e abbandona in parte col raffreddamento e coll'evaporazione (1).
—	—	—	—	—
5.° Ammoniaca.	Senz'azione.	Non discioglie sensibilmente.	Discioglie abbondantemente. La soluzione è precipitata in fiocchi fulvi dall'acido solfor	Discioglie del tutto.
—	—	—	—	—
6.° Acido azotico.	Cambia in desterina siloidina, ecc.	. . . .		
—	—		—	—
7.° Acido acetico.	Senz'azione.	Non discioglie sensibilmente.	Discioglie compiutamente. L'acido precipita in soluzione	Discioglie compiutamente.

(1) Gli acidi solforico, cloridrico ed ossalico precipitando la materia in giallo fulvo (sotto forma di sferette visibili al microscopio) gli acidi azotico ed acetico lo rendono più solubile.

Le analisi immediate ed elementari istituite da Payen sui legni di quercia, di faggio, d'acacia, dell'*aylantus glandulosa* sulla materia legnosa e sulle incrostazioni petrose dei peri non lasciano alcun dubbio sulla esistenza della materia organica incrostante, nè sulla presenza di tre sostanze almeno che la compongono. I dati che precedono, uniti alle più compiute nozioni sulla cellulosa, bastano forse a spiegare fenomeni conosciuti che interessano l'industria; ma lo studio più profondo delle incrostazioni legnose e delle combinazioni che possono formare i loro componenti, recherà indubitatamente nuovi frutti alla scienza.

Imbiancamento delle tele.

3383. Le tele o fili prodotti da' fibre vegetabili sono formati sempre di cellulosa, se non pura, almeno attissima a diventarlo. Così, dopo aver subite le operazioni che le preparano ad entrare nel consumo, i tessuti, di canapa, di lino, di cotoni, di *formium tenax*, son formati di cellulosa presso a poco pura. In fatto l'arte di imbiancare cotali tessuti consiste, press'a poco, nello spogliare la cellulosa che lo forma di tutte le materie straniere, senza alterarne il tessuto e nuocere alla solidità delle proprie membrane.

L'arte di imbiancare queste stoffe deriva naturalmente dai processi usati per digrassar le stoffe di tal genere che erano già state adoperate: fu facile accorgersi che parecchie volte lavate imbianchivano per un liscivio con alcool e con l'asciugamento al combustibile o al sole. Dal che forse l'idea di far concorrere all'imbiancamento delle tele l'azione dei liscivi alcalini, e quella d'una esposizione sul prato in cui esse provano gli effetti dell'aria umida e della luce solare. Tale è l'antico prodotto d'imbiancamento usato in molti paesi.

La scoperta del cloro venne a cangiare d'aspetto questa industria. Berthollet, valendosi delle proprietà di questo gaz, fa notare come con una conveniente vicenda di liscivi alcalini e di immersioni nell'acqua carica di cloro, i tessuti possono acquistare un bellissimo bianco in un tempo più breve di quello che all'antico processo era necessario. Ai dì nostri l'uso del cloro è generalmente adottato: e se variano i processi, ciò proviene solo dalla natura dei tessuti o piuttosto da quella delle materie straniere, che accompagnano la cellulosa in diverse sostanze tessili.

3384. *Imbianchimento del cotone.* Il cotone che consiste quasi interamente in cellulosa pura, presenta meno difficoltà all'imbianchimento che tutte le altre fibre vegetabili, e con tutto ciò il numero delle operazioni alle quali è soggetto

nelle officine ben dirette potrà sembrar straordinario. Il che deriva dal contenere il cotone corpi, se non abbondanti, diversissimi; le quali materie sono:

1.° Una materia colorante gialla propria al cotone.

2.° La farina o l'amido adoperato nella incollatura e nell'apparecchio della catena.

3.° Il sapone di cui sono impregnati i tralicci.

4.° L'olio proveniente dalle macchine di filatura.

5.° Dell'unto o del sego di cui il tessitore fa uso per agevolare il movimento della catena tra i denti del pettine.

6.° Degli ossidi di ferro e del rame tenuti in dissoluzione negli olii e nella grascia.

7.° L'unto delle mani degli operai o la polvere delle officine.

Come l'imbianchimento delle tele di cotone tende non solo a produrre tele bianche, ma altresì a prepararle per le diverse operazioni della tintoria, devonsi distinguere questi due casi. Se la tela ha da essere venduta in bianco, basta soddisfaccia all' occhio del compratore; se deve essere tinta, non ha da contenere corpo eteregeneo che valga poscia ad alterare i colori da applicarsi. I quali corpi possono essere incolori e stanno inosservati nelle tele bianche, mentre producono macchie in quelle che hanno subite le operazioni della tintura. È però più difficile imbiancar la tela destinata alla tintura che vuolsi consumare in bianco.

Ecco la serie delle operazioni per l'imbianchimento delle tele di cotone.

1.° Umettatura di tele crude.

2.° Immollatura per ventiquatt'ore ad una temperatura di 25 o 30°.

3.° Spremitura per un'ora.

4.° Primo liscivio. Per 325 pezze si contano 20 chilogrammi di sale di soda resa caustica da 10 chilogrammi di calce e 1500 litri d'acqua. Si scalda a vapore per 24 ore.

5.° Spremitura.

6.° Secondo liscivio.

7.° Spremitura.

8.° Terzo liscivio.

9.° Spremitura.

10.° Quarto liscivio.

11.° Spremitura.

12.° Quinto liscivio.

13.° Spremitura.

14.° Prima immersione di 45 minuti nel cloro.

15.° Primo passaggio in acido cloridrico.

16.° Spremitura.
17.° Esposizione di quattordici giorni sul prato.
18.° Sesto liscivio.
19.° Spremitura.
20.° Seconda immersione nel cloro.
21.° Secondo passaggio nell'acido cloridico.
22.° Spremitura.
23.° Ascingamento.
24.° Riscaldatura.

3385. Umettare le tele pare una operazione sì semplice che gli è necessario spiegare in che modo l' umettatura esattamente uniforme delle tele crude non riesca senza qualche difficoltà: imperocchè il cotone crudo contiene una materia resinoide solubile negli alcali ch'ella non satura. Il cotone ne cede 4 o 5 millesimi del suo peso ad una dissoluzione alcalina ad un grado, con una ebollizione d'un paio d'ore. Questa materia è leggermente solubile nell'acqua bollente, solubilissima negli alcali e solubile pure negli acidi, ma molto meno. Tale materia resinoide oppone una certa resistenza alla penetrazione dell'acqua e rende difficile ed irregolare l'umettatura delle tele.

L'immolazione o la macerazione è un'operazione dilicata che tende a distruggere la farina o l'amido che i tessitori han deposta su la catena della tela, e che forma quel che dicesi paramento. Altra volta a questa operazione sostituivasi un tessuto debole indicato dal francese sotto il nome di *decreusage*. Ora il processo dell'immollatura, imitato da quello dell'amidaio, è generalmente adottato.

Bisogna immollare le tele nell'acqua al 25 o 30 grado, e mantenerle a quella temperatura per trentasei ore. Riguardasi una tale operazione come pericolosa ed eminentemente capace di indebolire le tele. Certi imbiancatori ne limitano la durata a cinque o sei ore: altri la prolungano per due giorni e aggiungono pure della crusca al misto per attivare la fermentazione che si stabilisce sempre. Tutta questa operazione tende a decomporre il glutine che fa parte della farina deposta sulla tela del tessitore. L'esperienza prova come una immollatura di 36 ore non sia nociva, e l'uso della crusca non presenti alcuno inconveniente.

Quando per effetto di questa fermentazione l' amido fu convertito in desterina o in zuccaro, ed il glutine in prodotti solubili, bisogna necessariamente lavar la tela in molt'acqua per sbarazzarla da tutte queste materie. L'azione dei gualchierai aiuta questa lavatura, o che si adoperino gualchiere forate che nettano benissimo le pezze, oppure cilindri con

mazzeranghe che preparano meglio i tessuti, oppure si preferisca la macchina per lavare conosciuta sotto il nome di *dash Wheels*.

3386. Le ruote per lavare conosciute sotto il nome di *dash Wheels* sono formate d'una specie di tamburo cilindrico colla superficie aperta sì da lasciar entrare ed uscir l'acqua ma non perder le tele. I fondi del tamburo son chiusi, tranne le aperture destinate all'introduzione delle tele: volendosi procedere alla lavatura, si fanno esse passare da questa apertura nelle ruote e si mette poi il tutto in movimento.

Il tamburo si immerge sempre da venti a trenta centimetri in un'acqua corrente se l'acqua è abbondante e nel caso contrario in un'acqua che possa a beneplacito rinnovarsi. Il movimento rotatorio e continuo del *dash Wheels* agita incessantemente la biancheria e produce l'effetto d'una battitura a braccia, evitando tuttavia gli inconvenienti di quest'ultima.

Tal apparecchio economicissimo di stabilimento e di mano d'opera ha renduto grandi servigi alla maggior parte della lavanderia.

3387. I liscivi posano sull'uso d'una dissoluzione bollente di soda caustica ed anche talvolta sull'azione d'un latte di calce, in questo ultimo caso si deposita la calce spenta a strati tra le pezze.

I liscivi alcalini devono disciogliere la materia colorante resinoide del cotone crudo e delle materie grasse delle quali il tessuto si trova impregnato: ben inteso che ad ogni liscivio deve succedere una risciaquatura capace di trascinar seco tutto ciò che è diventato solubile od emulsivo sotto l'influenza dell'alcali.

La forza dei liscivi varia da una fabbrica all'altra: ma l'osservazione microscopica a pari dell'analisi chimica della cellulosa mostrano ad estrema evidenza quanto importi adoperare dissoluzioni alcaline debolissime, aumentando poi secondo il bisogno il numero dei liscivi.

Senza distruggere le parti delle medesime cellule, cioè senza distruggere tutta la tenacità dei filamenti, non si possono rapidamente disciogliere le materie che ogni cellula contiene, bisogna che l'azione sia fatta discretamente a poco a poco.

Abbiamo altrove citata la dosatura d'uno dei più rinomati stabilimenti d'Alsasia, cioè 20 chil. di sal di soda, 10 di calce, 1500 d'acqua per 325 pezze, la durata del liscivio era di ventiquattr'ore.

Ben inteso che negli apparecchi di liscivio la temperatura

deve sempre essere portata il più presto possibile al grado cui deve pervenire. Non v'ha cosa più pericolosa in fatto d'un apparecchio di questo genere, troppo lento a riscaldarsi o che inegualmente si riscalda, nel quale una parte dei tessuti è più calda quando il rimanente è ancor troppo freddo, per aver provato l'azione dei liscivi.

Possiamo a buon diritto maravigliarci che certi lavandai adoperino del latte di calce. Se si tratta dei tessuti che devono restare in bianco, può comprendersene l'uso: ma ove si tratti di tessuti destinati ad esser tinti è accompagnato da moltissimi inconvenienti. Di fatto la calce se purifica le materie grasse di cui la tela è impregnata produce saponi di calce insolubili che si fissano su la tela. La sperienza prova che questi saponi non sono disciolti da liscivi alcalini, soprattutto quando hanno subito l'azione del cloro. Si fermano dunque su le pezze qua e là e producono alla tintura l'effetto d'un mordente, producendo la calce che contengono insolubili combinazioni con le materie coloranti.

Bisogna dunque evitar l'uso del latte di calce, e con una somigliante ragione impedire il tessitore di valersi di sego, essendo di tutte le materie grasse quella che più facilmente produce composti insolubili nel liscivio.

Tali apparecchi funzionano senza mano d'opera e possono tutti disporsi in tre classi, che sono:

1.° Liscivio per affusione spontanea, sia a fuoco nudo, sia a vapore.

2.° Liscivio per circolazione (sistema Bonnemain).

3.° Liscivio a vapore.

Liscivio per affusione spontanea. Sulla tavola unita abbiamo le particolarità d'un liscivio per affusione spontanea e con riscaldatura a vapore, e la leggenda annessa contiene le spiegazioni necessarie per far comprendere l'andamento dell'apparecchio. Si nota a questo processo il difetto di diluire il liscivio di mano in mano che va avanzandosi l'operazione: se questo è un difetto gli è ben compensato dall'economia e da altri vantaggi che derivano dall'uso di un sol focolare, e di un sol generator di vapore per tutta una lavanderia importante.

In una piccola officina in vece, vi sarà economia ad adoperare la riscaldatura a fuoco nudo, e in tal caso, il tino di legno simile ai precedenti, è collocato sopra una caldaia di latta foderata internamente di piombo e riceve direttamente l'azion del calore. Giunto all'ebollizione una gran parte del liscivio sale pel tubo centrale spintovi dal vapore formatosi; e vi discende filtrando attraverso della biancheria per risalire di nuovo in virtù della medesima causa.

Liscivio per circolazione. L'apparecchio adoperato in questo sistema si compone d'un vaso tenuto sempre pieno di liquido, e comunicante col tino per via di tubi orizzontali, che uniscono, l'uno il fondo del vaso alla parte inferiore del tino, l'altro la parte superiore del vaso alla parte superiore del tino.

Bene stabilito con questo mezzo il livello del liscivio nel tino e nel vaso, se si scalderà quest'ultimo gli strati inferiori del liscivio dilatati, innalzandosi, passeranno nel tino per mezzo del tubo inferiore e saranno sostituiti da nuovi strati freddi che dallo stesso tino arriveranno al tubo inferiore. Tale processo presenta il vantaggio che con l'aiuto d'un sol vaso, per riscaldare il liscivio, si può stabilire la circolazione in un numero qualunque di tini: la qual ultima disposizione fu adoperata da d'Arcet in una carteria pel liscivio degli stracci. Può rimproverarsi a questo processo una soverchia lentezza, e ciò per essere impossibile di recar il liscivio alla ebollizione.

Il signor Duvoir rimediò a questo inconveniente combinando il liscivio per circolazione con quello per affusione spontanea. Il suo apparecchio componsi pure d'un vaso ed un tino dove sono collocati gli oggetti da sottoporre a liscivio: ma mentre nell'apparecchio a circolazione semplice, il liscivio si trova allo stesso livello nel vaso e nel tino, e che la circolazione accade in virtù della differenza di densità di due colonne di liquido, qui al contrario trovasi la caldaia al disotto del tino ed ermeticamente chiusa, di modo che il vapore, venendo a premere sul liscivio, lo obbliga a salire in un tubo che attraversa il fondo del tino, prolungasi sino al livello dei suoi orli, e termina in parasole, come appunto come nella caldaia ad affusione spontanea.

Il liscivio, giunto alla superficie dei tessuti, li attraversa poco a poco ed arriva nel doppio fondo. Un secondo tubo parte dal fondo del tino e riconduce il liscivio alla parte inferiore della caldaia: se questo tubo di ritorno comunicasse liberamente con la caldaia, il liscivio vi passerebbe più presto che nel primo, il quale si innalza a maggiore altezza: epperò Duvoir ebbe cura di munire questo tubo di ritorno d'una valvola che si chiude lorchè il liscivio tende a salire nella caldaia e che si apre per permettergli di ritornare lorquando la pressione è equilibrata nel tino e nella caldaia. Allora di fatto il liscivio può discendere per effetto d'una piccolissima differenza di livello tra l'entrata e la uscita del liquido nella caldaia e per la differenza di den-

sità esistente tra il liquido freddo che discende e il bollente che ascende.

3389. **Le materie grasse accidentali che contengono i tessuti non possono esserne estratti che da liscivii alcalini: ma** le materie coloranti saranno modificate favorevolmente e distrutte dall'aria e dalla luce da una parte o dall'altra dal solo cloro. Può dirsi che in generale l'azione dell'aria o quella del cloro rende le materie aderenti più atte a disciogliersi negli alcali.

Siccome il cloro può operare senza il concorso della luce, siccome agisce più presto dell'aria aiutata da questo concorso, vi sono poche operazioni di lavamento in cui ora non si faccia entrare. Lo si adopera sciolto nell'acqua, ed è questo il metodo più sicuro ed economico, oppure allo stato di cloruro di calce, il che esime il lavatore dal fabbricare il cloro. Nei due casi si usano debolissime soluzioni e si adoperano sistematicamente, cioè si fa entrare il cloro nelle soluzioni che han già servito su tele nuove, e terminasi la lavatura con le stesse nuove dissoluzioni.

Notiamo inoltre che fra le sostanze coloranti, che si vogliono disciogliere o distruggere, le une cedono meglio alla luce ed all'aria, le altre più facilmente al cloro. Si adoperano a ragione i due agenti su gli stessi tessuti, quando la stagion lo permette, e giova assai l'uso loro simultaneo.

Ma se l'azione utile del cloro e quella dell'aria umida si rassomigliano assai, lo stesso non può dirsi de' loro inconvenienti. I pericoli dell'imbiancatura per mezzo dell'aria e della luce sono scarsissimi; e non è facile l'abusarne. Non così pel cloro: nessuno toglie che per far più presto si carichi la dose, ed allora i più gravi disordini si manifestano.

La miglior prova d' un mal consigliato uso del cloro, e degli inconvenienti che conseguitano nell'esagerarne la dose, la dà l'esperienza di Payen. Se mettesi in una soluzione acquea di cloro di calce, della cellulosa, della tela di canape, di lino e di cotone, ed anche della carta, e si innalzi la temperatura a 50 o 60° il tessuto si disaggrega rapidamente; più la temperatura è alta e più questa azione è rapida e potente.

Se in un'officina di tal natura si è adoperata una dissoluzione troppo concentrata di cloruro di calce e sonosi immerse delle mussoline acide in questo liquido, queste saranno subito bucate da tanti fori prodotti ciascuno da una bollicella di cloro gazoso, sviluppatosi nel liquido che ne era saturato.

Gannal opina, stando alle proprie esperienze, che i bagni di cloro, i quali immediatamente succedono ai liscivii

alcalini presentino molti inconvenienti da evitarsi con un passaggio intermedio in un latte di calce; ed è come dire che il cloruro di soda o di potassa opererebbe più energicamente sulle tele dei cloruri di calce.

Oltre a queste immediate alterazioni l'imbianchimento per via del cloro può indurre molte alterazioni, le quali, comechè più lente, non sono perciò meno formidabili. Le stoffe mal lavate, rimanendo impregnate di cloruro, altererebbonsi di fatto alla lunga, di mano in mano che sotto l'influenza della luce il loro cloro trasformerebbesi in acido cloridrico; il loro tessuto perderebbe ogni tenacità, diventerebbe fragile anche e si romperebbe al menomo sforzo.

3390. L'oggetto dei bagni acidi che si fanno intervenire nell'imbianchimento delle stoffe di cotone non è facile a comprendersi a priori. L'esperienza ne prova l'utilità, ed insegna che questi bagni possono essere formati con del siero inacidito, come praticavasi in Olanda ed in Irlanda con l'acqua acidulata con l'acido solforico, ed adoperata alla temperatura di 30°: finalmente con l'acqua acidulata all'acido cloridrico e adoperata a freddo.

I quali bagni fanno sparire una tinta gialla che presisteva a tutti i primi trattamenti. Indipendentemente dagli ossidi di ferro e di rame che questi acidi devono rapire alla tela, indipendentemente dalla calce allo stato di carbonato o del sapone che debbono pure estrarre, gli è certo che distruggono o disciolgono una materia gialla o bruna che resisteva agli alcali ed al cloro.

Dopo questi bagni acidi che devono terminare l'imbianchimento propriamento detto, una lavatura accuratissima è evidentemente indispensabile.

3391. Nel bello stabilimento di Wesserling ed in qualc'altro stabilimento inglese di tal natura, tutte le operazioni di imbianchimento che esigono una considerevole mano d'opera furono poco ragionevolmente ordinati.

All'uscir dei tini di liscivio e dei *dash-wheel* le tele sono unite le une alle estremità delle altre in modo da non formare che una sola e lunga pezza continua: l'estremità di questa lunga zona è avviluppata fra due cilindri, i cui assi sono nello stesso piano verticale: il superiore gravita con tutto il suo peso sull'inferiore, e tutt'a due ricevono un movimento in senso contrario per trasmissione d'ingranaggi; questi cilindri di legno, coperti d'una stoffa di lana, son collocati sopravvia ad un bagno di cloro o di cloruro o di calce.

Oltre questa disposizione fu adattato all'apparecchio un sistema di tre martelli di legno, a larga testa, muniti di

rinforzi, che s' applicano quanto è possibile sui cilindri; questi battitoi sono mossi da uno stesso albero e disposti in modo che cadano successivamente, e caduti appena, si innalzino in maniera da non impedire il movimento del cilindro. Dato movimento a tutto il sistema, i cilindri, volgendosi, trascinan seco la pezza immersa nel bagno di cloruro di calce, esprimendone la maggior parte e i martelli accrescono un tal effetto meccanico. L'imbianchimento è dunque assai più pronto. Inoltre è più perfetto con la stessa quantità di cloruro di calce, che quando immergesi semplicemente la tela nei tini di pietra. In capo ad alcuni minuti si fa passare la pezza tra due cilindri di un apparecchio in tutto somigliante il precedente, solo il riserbatoio collocato sotto i cilindri contiene dell'acqua acidulata dilutissima: là si hanno di nuovo e lo stesso lavoro e gli stessi risultamenti: risparmio di tempo e di mano d'opera. Sette ad otto apparecchi simiglianti ai precedenti sono pure disposti sur una stessa linea, e la stoffa dopo essere stata soggetta a 2, 4, 6, od 8, secondo la diversa sua natura, esce perfettamente bianca, oppure è tostamente portata al *dashw-heel*, che le toglie gli ultimi residui del solfato di calce, di cloro, e d'acido che potesse ancora contenere. Qualunque sia il modo di imbianchimento adoperato, e qualsieu le cure spese in questo imbianchimento, rimasero sempre certe macchie che resistettero a tutte le operazioni precedenti: bisogna dunque in tutti gli stabilimenti di imbianchitura, far ripigliar le pezze da alcune donne che le visitano e nettano con saponi le parti ancora sporche o colorate.

3392. Le tele bianche dalle quali fu espresso tutto il liquido devono esser ancora asciugate. Negli stabilimenti ben ordinati, questa diseccazione s'opera in locali riscaldati o per mezzo di una corrente d'aria calda o per tubi caldi nei quali circola il vapore: il qual metodo ha da essere assolutamente preferito agli asciugatoi all'aria libera, in tutte le officine nelle quali un lavoro un po' importante esige una circolazione di tele imbianchite, pronta e indipendente da ogni influenza atmosferica. Si tentò per maggior prontezza, ma non sappiam con qual esito e per quanto tempo, far asciugar la tela in pochi minuti, facendola passare su cilindri metallici internamente scaldati.

Il qual sistema se non è riuscito debbesi accagionare l'imperfezione dei mezzi adoperati. Di fatto trovansi talvolta nell'interno di questi cilindri pezzi di ferro arroventati che comincian dal riscaldar troppo, poi dal non riscaldar abbastanza, e danno quindi un'opera irregolare ed imperfetta.

Non dubitiamo si possa con cilindri seccatori, statuiti tanto bene, quanto quelli che sono adoperati nelle macchine da carta, ottenere soddisfacenti risultati; gli è anche probabile che adattando sur uno dei cilindri scaldati a vapore dei torchi cilindrici, arriverebbesi ad operare con un sol corpo l'asciugamento e l' insaldatura che certe tele esigono, ma che formano argomento d'un lavoro particolare.

3393. Ordinariamente, dopo l'asciugamento, si fa sparire la pelurie che fa ruvida la superficie delle tele, avvicinandole a fiamme d' alcool o di gas.

Le tele di cotone imbianchite ricevono d'altra parte, prima d'essere consumate, apparecchi a seconda degli usi cui sono riserbate.

L'apparecchio delle stoffe si fa di consueto in speciali stabilimenti: la qual operazione consiste nel dare ai tessuti di cotone più corpo e più lucentezza che non immergendoli, o piuttosto risaldandoli con un composto di acido, d'allume e di solfato d'indaco destinato a colorare in azzurro la stoffa. La pezza, ben impregnata di saldatura, si passa tra due cilindri di ghisa, che le levano la parte soprabbondante: poi la si porta sur un arnese che ne prende i due estremi, e che li tien separati, mentre un ventilatore collocato al disopra soffia sulla stoffa l'aria riscaldata della camera. Operato l'asciugamento, si piega la pezza e si sottopone ad energica pressione tra cartoni assai grossi.

Esistono parecchie sorta di saldature: le une danno consistenza alla stoffa, le altre, dandole consistenza, non le tolgono una certa pieghevolezza: in alcune sono adoperate la gomma arabica e la destrina.

In alcune manifatture inglesi si fa uso di un apparecchio che consiste nell'impregnar la stoffa d' un empiastro bollito di terra di pipa ed amido, passando il tutto sur un cilindro caldo. Il qual misto empie i vuoti della tela e le dà un aspetto che piace al compratore: ma dopo qualche uso la polvere intraposta sparisce e non rimane che un tessuto a larghe maglie.

Fabbricazione della carta.

3394. I tessuti vegetabili e la cellulosa da cui sono formati, come è noto, costituiscono la base della fabbricazione della carta quando dall' uso son renduti inservibili sotto la prima lor forma. Fin che i filamenti naturali prodotti dalla cellulosa conservano qualche cosa della disposizione fibrosa che presentavano nel vegetabile o che venne loro data dalla filatura, non formano una buona pasta per carta.

Questa deve offrire una contestura tale che le fibrille le quali vi si trovano ancora siano indifferentemente dirette in ogni senso.

Una bollitura di cellulosa colata in strato sottile, disimpregnata d'acqua, schiacciata ed asciugata, dà un foglio di carta.

Perchè questa carta possa ricever lo scritto bisogna che sia renduta convenientemente impermeabile. Vi si perviene facendola compenetrare di gelatina e di allume, od anche di colla d'amido o d'un sapone resinoso.

E però un foglio di carta senza colla, altro non è che uno strato sottile formato di cellulosa, ridotto in fibbre brevi racchiuso in tutti i sensi. Le operazioni del dar colla e colore alla carta e la giunta delle materie che servono ad aumentarne il peso sono altrettante particolarità che studieremo occupandoci della fabbrica stessa.

Si conducono i filamenti vegetali già più o meno alterati che costituiscono gli stracci ad uno stato di disaggregazione uniforme in due modi. L'uno che fondasi in parte sur una specie di fermentazione, usasi ancora nelle antiche fabbriche; l'altro che ha per base l'uso dei mezzi puramente meccanici è adoperato esclusivamente nelle fabbriche moderne.

3395. *Carta a forma.* Nelle fabbriche poco numerose adesso che fanno uso ancora dell'antico sistema, ricevesi lo straccio gregio, lo si taglia, lo si scerne per assortire le qualità identiche. Si ammucchia poi ogni specie identica in una sala umida, e si innaffia di quando in quando il mucchio. Il mucchio comincia presto a scaldarsi e verso il suo centro la temperatura si innalza almeno a 30 o 40°. Se non si usasse sorveglianza, la temperatura potrebbe salire sino al grado necessario per produrre una alterazione profonda dello straccio. Ben condotta che sia l'operazione, la temperatura si mantiene press'a poco uniforme in tutta la massa. In capo ad alcuni giorni si sviluppano qua e là sui mucchi dei funghi: il liquido che li umetta e che da prima era acido diventa alcalino e si fa sentire un odor ammoniacale.

In capo a tre settimane questa putrefazione è terminata. Consiste il suo effetto nel distruggere o render solubile la maggior parte delle materie che accompagnano la cellulosa. Inoltre altera la stessa cellulosa o almeno tende a disaggregare le fibre che costituisce. Spinto troppo lontano, produce questa disaggregazione a tal grado che la carta fabbricata troppo riesce indebolita. E però nelle fabbriche in cui la putrefazione s'è conservata si bada a diminuirne la durata, e a far sostenere all'azione di macchine dividenti una parte dell'effetto che doveva produrre.

Lo straccio imputridito è soggetto all'azione d'un fulone od anche a quella di un altro apparecchio proprio a dividerlo, che faremo più specificatamente conoscere nell'articolo seguente. Lo si imbianchisce per mezzo del cloruro di calce o del cloro, o lo si porta nei tini, ove dev' essere ridotto in fogli.

L'operaio incaricato di fabbricar i fogli agita il liquido dove lo straccio diviso nuota in modo da formare una bollitura uniforme. Vi si immerge un telaio di legno il cui fondo è munito da un setaccio a fili metalli. Quando crede che il suo setaccio rinchiuda una quantità di liquido sufficiente, lo ritira del tino e lascia scolar l'acqua, avendo cura che nel tempo della filtrazione che ella subisce, la pasta di carta si distribuisca uniformemente sul setaccio metallico; in capo ad alcuni momenti il foglio di carta possiede tanta consistenza da poter esser trasportato sur un pezzo di panno. Se ne pone un altro per sopravvia: a questo succede un altro foglio di carta che si copre d'un nuovo panno e così di seguito. Calcasi il tutto e quando la carta ha perduto la maggior parte della sua acqua, se ne ritirano i fogli e si mettono in mucchio per stringerli di nuovo. Si ripetono queste calcature, avendo cura di mettere un foglio in senso contrario uno dall'altro. In pari tempo si nettano da tutte le impurità le superficie, o con pinzette fine e con rastiatoio. Si separano, si stendono in un asciugatoio all'aria, ove il loro asciugamento compiesi lentamente. E come il foglio subisce una contrazione di 1/32 guasterebbesi infallantemente se con soverchia rapidità si asciugasse.

3396. Così preparata la carta non ha colla. Beve l'inchiostro e tutti i liquidi acquosi.

Per dare la colla si prepara della colla di pelle cioè una soluzione di gelatina e di condrina, alla quale si aggiunge dell'allume. Questo sale precipita la condrina e dà con ciò più forte consistenza alla dissoluzione gelatinosa. Si bagnano i fogli nel liquido di tal modo preparato e si riportano all'asciugatoio; purchè asciughino lentamente, ne escono con una buona colla. Payen fa notare che dopo l'azione del rastiatoio la miglior carta beve sempre, e che un rapido asciugamento impedisce l'effetto della colla; trae da questi fatti la conclusione che il prender la colla dipenda segnatamente da quest'azione capillare che tende incessantemente a ricondurre alla superficie del foglio, a misura che si dissecca, i liquidi che sono nell'interno. Di tal modo la colla raccogliesi poco a poco alla superficie ed una quantità di colla, insufficientissima se trattasi di render la massa della

carta impermeabile, diventa sufficentissima quando è riunita tutta o in gran parte alla superficie stessa della carta che le impedisce l'essere penetrata dall'inchiostro.

Per dare la colla uniformemente alla carta bisognerebbe aumentar molto la proporzione della gelatina e dell'allume, ma allora la carta diverrebbe trasparente e fragile. A chi tenta render rapido l'asciugamento della carta riuscirà questa o male in colla o malamente trasparente. Ecco per quale ragione la fabbrica della carta continua fè nascere la necessità d'un nuovo sistema di dar la colla che vi ha strettissima correlazione.

La carta a forma sarebbe senza dubbio affatto sparita, senza questa circostanza, ma la sua special colla le assicura alcuni vantaggi, e sinora è la sola adatta alla fabbricazion dei registri che vogliono una carta forte e da poter essere ripetutamente maneggiata senza fendersi o rompersi. La carta da disegno e acquarello non può ottenersi se non mediante un tale processo, se trattasi almeno di carta fornita di tutti i necessarii requisiti. Finalmente sin qui le carte destinate al bollo ed agli atti durevoli furono a tutto buon diritto esclusivamente carte a forme.

Fra le ragioni di questa preferenza vuolsi indicare l'uso pressochè assoluto degli stracci di canape o di lino nella fabbricazione della carta a forma, mentre il cotone entra in proporzioni più o meno forti nella fabbrica della carta continua nella maggior parte dei casi.

3397. *Carta meccanica.* La carta meccanica o carta continua è quella che si ottiene per mezzo di macchine, ridotte ora a molta perfezione, e la prima idea delle quali risale al 1799, tempo in cui comparve il primo saggio di tal genere dovuto a Luigi Robert, impiegato nell'antica cartiera di Essonne.

Le materie prime che servono alla fabbricazione della carta continua sono, come di consueto, gli stracci d'ogni natura: però se gli stracci di canape e di lino danno una carta più nervosa di quella di cotone e suscettibile di prendere meglio di essa la colla, non è meno sovente necessarissimo l'adoperare del cotone nella fabbrica della carta. Lo si mescola allora con gli stracci di tela più duri e più grossolani, che senza di questo sarebbe impossibile lavorar sulla macchina. I quali stracci danno una tal coesione alle fibre della carta che non si può sgocciolar l'acqua su la tela metallica, e la carta ne par quasi pesta. Si adopera pure il cotone in quantità più o meno grande e con molto frutto,

nelle carte da stampa o da litografia che devono essere molli, come anche nei cartoni, il che dà loro bianchezza, morbidezza al tatto ed un bello aspetto. Del resto il cotone in molte circostanze agevola il lavoro. E però quello straccio di filo che potrebbe dare 6 a 700 chilogrammi di carta al giorno e per macchina, ne darà 800 ed anche 1000 con la sola aggiunta del 10 o del 15 per 0/0 di cotone. Dal che traesi partito ogni qualvolta, ad avviso del fabbricante, l'aggiunta del cotone non nuoce alla qualità della carta, cioè quasi sempre, se non sempre assolutamente.

Gli stracci metà filo e metà lana sono pure adoperati, ma per le carte più grossolane. E come non si imbiancano mai questi stracci, il prodotto conserva il proprio colore e per soprappiù rimarrà aspro al tatto: non se ne fa che della carta d' imballaggio, e cilindri da stampa che prima di servirsene sono coperti da un fondo. In alcune fabbriche togliesi compiutamente la lana per mezzo d' un liscivio forte alcalino, e il filo solo è adoperato.

Gli stracci che riceve la fabbrica possono sempre classificarsi in tre diverse categorie, i bianchi, i semibianchi, i neri. Provengono da una prima scelta che il cenciaiuolo stesso eseguisce. Al ricevere i cenci, se perfettamente secchi, sono subito pesati e collocati in un magazzino, diviso in tre scompartimenti. Il qual magazzino deve essere separato dal resto dell'edificio per paura d'incendio. I cenci, come il bisogno comporta, sono poi recati al luogo dove devono essere scelti.

Il locale della scernitura è una gran sala, che si vede sullo spaccato generale dell'officina; contiene casse a scompartimenti destinate a ricevere le varie sorta di stracci. Questa officina è divisa in tre parti, l'una per gli stracci bianchi, la seconda pei semibianchi, la terza pei neri.

Diamo qui un quadro indicante la divisione degli stracci e la proporzione d'ogni divisione. I numeri maggiori indicano i cenci più grossolani.

	Cenci bianchi.	Rend. per 100	Cenci semibianchi	Red. per 100	Cenci neri.	Rend. per 100
Cenci di filo	N. 1. e cucit. .	2	N. 3. e cucit. . .	4	N. 3. e cucit. . .	2
	» 2. belli e cucit.	28	» 4. grossi e cucit. .	36	» 4. e cucit. . .	3 1/2
	» 2. ordin. e cucit.	22	» Grigio N. 1. . .	37	Grigio N. 1. . :	3 1/4
	» 3. belli e cucit.	7 3/4	» . . . » 2. .	9	. . : » 30.	
	» 3. ordin. e cucit.	8	Grosse tele turchine .	1 1/2	Grigio Sassonia. :	12 1/2
	» 4. . . . : .	12 1/2	1/2 azzurre . .	2	Azzurro cupo .	» 1/2
	Tele nuove .	» 1/2	Colori pallidi . .	3	Tele fine turchine .	14 1/2
			Rosa pallida . .	strisce	Grosse tele turch. .	9
Cenci di colone	Berrette *piqués*.	1 3/4	Filati. . . .	strisce	Cotoni turchini. .	9
	Cotoni di calze.	1 3/4	Velluti . . .	strisce	Turchinicci . .	10 3/4
	Peduli . .	— 1/2	*Harbeline* color. .	1	Colori pallidi	5 1/2
	Grossi cotoni .	3 3/4	. . . . . turchine .	1 1/2	Rose pallide ecc. .	3
	Calicots netti .	3 —	Perdita alla scelta .	5	Velluti neri . .	1 1/2
	——— sporchi.	2 —			*Harbeline* colorate .	7 1/4
	Colori pallidi .	2 1/2			. . . . . bianche .	2 1/2
	Turchinicci .	1			Perdita alla scelta .	14 1/2
	Perdita alla scelta	3				
		100		100		100

Come vedesi dalla tavola, i cenci bianchi son formati di cenci di filo di cotone, finissimi e bianchissimi, e se pure vi si trovasse qualche cencio di colore, vuol dire che è sfuggito alla scelta del cenciaiuolo; i semibianchi sono segnatamente formati di tre numeri: il n.° 4 grossi e cuciti, il grigio numero 1 e il grigio numero 2, cenci grossissimi e che conservano il color della canapa. Gli altri numeri dovrebbero trovarsi nelle altre due divisioni e, sono sfuggiti alla prima scelta.

I cenci neri sono di tutti i colori. Nella perdita è compresa la pura lana che sta in ragione dell'8 al 10 per 100, ma che non serve; la si rivende ai fabbricatori di prodotti chimici.

La qual divisione, piuttosto grande, di cenci è utilissima perchè più si han numeri e più specie di carta si possono fabbricare, e più si ha smercio. Presenta un altro vantaggio quando si vogliono carte fine, ed è che tenendo i cenci fini con altri che lo sono meno, si può fabbricare una carta a poco prezzo e si possono così sempre esitare le sue materie prime.

3398. I cenci scelti sono recati in granai divisi in scompartimenti. La prima operazione che si fa loro subire consiste nel farli passare attraverso un cilindro leggermente inclinato sul proprio asse con la superficie formata di una tela metallica: e come questo cilindro analogo al pulitore delle barbabietole volgesi sempre incessantemente, i cenci si spogliano del sucidume e delle materie eterogenee, ed escono dalla estremità inferiore. Si pigliano all'uscir del cilindro e si scelgono di nuovo per vedere se nulla sfuggì alla prima scernita.

La lisciviatura di questi cenci si fa in grandi tini (tav. 95) muniti d'un doppio fondo forato e riscaldato a vapore: ogni tino può contenere 1000 libbre di cenci, condottivi da un canale G.

Per 1000 libbre di cenci si adoperano 10 a 15 libbre di soda pei cenci bianchi e dalle 15 a 20 libbre pei grigi e neri, beninteso che ogni numero è lisciviato a parte, non facendosi la mistura se non più tardi. Lorchè la soluzione di soda è versata sul cencio, apresi il rubinetto di vapore, la pressione obbliga il liscivio a montare attraverso il tubo centrale, si spande sul cencio e per quattro a sei ore che dura l'azione fa sempre lo stesso cammino; i cenci sono dunque in miglior condizione per essere lisciviati. La quale operazione sostituisce in parte vantaggiosamente la putrefazione dei cenci in uso un tempo, ma ora pressochè ab-

bandonata, dopo l'introduzione di possenti macchine adoperate per la triturazione dei cenci.

A dividere i cenci, adoperasi l'apparecchio rappresentato nella tavola 78, nel quale un cilindro armato di lamine e rivoltantesi nell'acqua, incessantemente rinnovata, li divide al suo passare e li agita violentemente in questa massa d'acqua nella quale si spogliano di tutte le sozzure aderenti.

La sfilatura è forse l' azione più importante della carteria, dalla quale dipende in fatto la riuscita del rimanente della fabbricazione. Tutta l'arte consiste nel ridurre più o meno i cenci, secondo che sono più o meno duri, il che si fa con la maggiore facilità, poichè puossi a beneplacito alzare od abbassare il cilindro armato di lamine sulla piastra: nel locale dello sfilacciamento operasi la lavatura del cencio sfilacciato, e questa lavatura, per essere ben fatta, non richiede altro che diligenza nell' operaio.

Se difatto il cilindro fosse appoggiato sin dalle prime sulla piastra, il cencio sarebbe tostamente tagliato e non potrebbe più essere lanciato contro il telaio attraverso il quale scola l'acqua sporca. Se il cencio è perfettamente lavato ed apparecchiato, l'imbianchimento riesce molto più facile, e la carta assai migliore e più nervosa. A raccogliere in poco la teoria della sfilacciatura, può dirsi essere necessario che il cotone sia ridotto in filaccica e non tagliato in pezzetti: le lamine che portano la piastra e il cilindro devono servir di diti che strappano, anzichè di cesoie che tagliano.

Finita la lavatura, si cala tanto più allora il cilindro su la piastra, quanto più il cencio è compatto, perchè la raffinatura sia eguale, quanto è possibile, per tutte le paste.

I cenci di cotone han da essere i meglio lavorati, senza ciò poco se ne caverebbe. La sfilatura dura di consueto dalle due ore e mezzo alle tre e mezzo, secondo la durata dei cenci. In tutto questo tempo l'acqua pura arriva da un robinetto nella pila ed esce continuamente da due tele metalliche, l'una posta innanzi al cilindro, l'altra indietro. Il cencio è quasi sempre sbattuto contr'esse.

3399. L'imbianchimento si fa qualche volta nel luogo medesimo della sfilacciatura, dopo la lavatura: ma gli è certo essere questo un cattivissimo metodo. La sfilatrice perde tempo, cosa nocevolissima, se la fabbrica non possiede che la caduta d'acqua necessaria, e per soprappiù con la stessa quantità di cloruro di calce è impossibile imbianchire allo stesso grado se non coi metodi dei quali sarà fatta parola altrove, o che il cloruro trovisi diffuso in una quantità troppo grande d'acqua o per tutt'altra ragione.

Ecco un metodo preferibile: il cencio è primamente disceso nelle casse munite d'un doppio fondo di latta, da cui, lascia sgocciare la maggior parte dell'acqua; si vuota allora nei tini agitatori che possono contenere 200 libbre di cenci o due mucchi di filaccica.

Il cloruro è vuotato sul cencio, e lo vi si lascia due o tre ore a contattu. Se si opera su cenci bianchi, l'imbianchimento accade facilmente e su la fine dell'operazione un mezzo decilitro d'acido solforico basta per dare tutto il suo effetto al cloruro. Ma non così dei cenci colorati: non si riesce a ben imbianchirli che aggiungendo di tempo in tempo e durante tutta l'operazione una quantità d'acido sino ad un litro pei cenci turchini, a cagion d'esempio. Facendo molta attenzione a questo imbianchimento si possono imbianchire i cenci di colune quasi tanto bene quanto coll'aiuto del cloro gasoso.

Il cencio bianco è disceso in altre casse a doppio fondo di latta dov'è lavato coll'acqua; lo si lascia poi sgocciolare e lo si colloca in quadrati destinati a riceverli.

Proporzione del cloro liquido a 10° adoperato per le diverse sorta di cenci per due mucchi di 200 libbre di cencio sporco

Cenci	litri
N. 1. Cotone fino	10
» 2. *Calicot* netti	12
» 3.	14
» 4. del bianco: *Calicot* sporchi: grosso cotone	16
» 4. grosso	18
Grigio N. 1.	20
» 2.	24
Grigio Sassonia	26
Colori smorti, bianco e semibianco	28
Colori di Sassonia rosa pallido, turchino, scuro, velluto	32

Conviene in ogni caso imbianchire i cenci fini col cloruro di calce liquido e non col cloro gasoso; sono meno alterati e danno una carta più consistente, meno fragile e suscettiva di prendere meglio la colla: i quali vantaggi vogliono essere preferiti ad un leggiero risparmio, attesa la piccola quantità di cloruro necessaria, che si otterrà imbianchendo col cloro.

Tutt'altro dicasi pei stracci di colore e i cenci grigi, grossolani che diventano più bianchi, ed imbianchiti al cloro gazoso, danno un grande risparmio. I cenci grigi troppo nervosi non sono facilmente snervati.

L'imbianchimento al cloro gazoso s'opera sempre sul cencio lisciviato, sfilato, poi messo in strettoio in modo da ottenerlo sotto forma di lastre poco umide che si disfanno in piccoli frammenti, e si collocano in grandi casse rettangolari di legno nelle quali arriva il cloro, la cui densità gli fa tosto guadagnar le parti inferiori, che in conchiusione, sono sempre le più attaccate.

Quando si fa arrivare il cloro proveniente da 150 chilogrammi di manganese e da 500 chilogrammi d'acido idroclorico su 2500 chilogrammi di cenci in pasta supposto secca, in capo ad alcune ore l'azione è compiuta: e il cencio è imbianchito. Le quali proporzioni variano secondo la specie del cencio, e la qualità del manganese: ma fu notato che la qualità di cloro gazoso adoperato eguaglia quella contenuta nella quantità di cloruro di calce necessaria alla medesima qualità di pasta.

Ma appunto come nell'imbianchimento delle tele gli è facilissimo oltrepassare il termine conveniente nell'applicazione del cloro, così nell'imbianchimento della carta questo termine può essere passato, e il cencio riescire snervato. Diventa fragile e friabile o immediatamente o qualche tempo dopo la fabbricazione della carta.

Le stesse circostanze rendono necessaria un'altra lavatura dei cenci bianchi. Il cloro da essi ritenuto convertesi ben presto in acido cloridrico e quest'ultimo distrugge poco a poco la fibra della carta. Nelle stamperie litografiche esso snatura le superficie delle pietre e produce numerosi e gravi inconvenienti.

Non bisogna ammettere nella consumazione tutte le carte a reazione acida e tutte quelle che esalano odor di cloro. Le une e le altre sono mal lavate e anticipatamente destinate a distruggersi con tal prontezza che gli è facile trovar ora in commercio libri stampati non più di dieci anni fa e la cui carta si sfoglia al menomo sforzo.

3400. Sendo ben puliti i cenci si portano puri o misti 2 a 2, 3 a 3 nei cilindri raffinaturi. Le pile adoperate somigliano alle sfilatrici tranne qualche modificazioni nella disposiziene delle lamine del cilindro e della piastra. Al principiare della raffinatura, il cilindro deve essere innalzato su la piastra, e così mantenuto sino a tanto che sia terminata la lavatura: si abbassa poco a poco e si finisce col farlo riposare intieramente, e lo si lascia in questa posizione sinchè la pasta sia tanto fina da essere lavorata. Giunto a tal punto s'innalza un stantuffo pel quale la pila si vuota nel gran tino, servendo di servatoio alla macchina. Se si vuole che la carta

abbia colla, si versa la colla nella raffinatrice una mezz'ora prima di innalzare la valvola, e l'allume un quarto d'ora prima ancora. Perchè sia ben data la colla, è necessario che i cenci sieno ben apparecchiati, e perfettamente lavati. Le proporzioni osservate sono di 8 a 10 libbre di colla preparata come lo vedremo tra poco e di 4 a 6 libbre di allume: più i cenci son fini e più esigono colla.

Questo nuovo processo di dar la colla è dovuto ai continui e ben diretti sforzi della società d'incoraggiamento, inspirata da alcune esperienze instituite in Germania; molte ne instituì da sè stesso sull'uso della fecula e dei saponi resinosi. Ne comunicò i risultamenti ai fabbricatori di carta: e fu indotto Canson a regolare ed a rendere compiutamente pratico il processo in uso ancora ai di nostri. Abbiamo veduto come questo processo si fondi sull'uso d'un sapon resinoso della fecula e dell'allume.

Ecco come preparansi siffatti prodotti.

Per otto ore si fan bollire in una caldaia di rame 300 libbre di resina con 180 litri d'acqua: compiuta la liquefazione si ferma il fuoco, e si aggiunge una dissoluzione di 45 libbre di sal di soda. s'incomincia il fuoco e si lascia alla combinazione il tempo d'operarsi: aggiungesi allora poco a poco una dissoluzione che può variare dalle 20 alle 45 libbre di cristalli di soda, a norma della qualità della resina, e si riscalda poi il tutto sino alla ebollizione. Terminata l'operazione del dar la colla, cioè quando tutta la resina è saponificata, il che è facile con un po' di studio a riconoscersi, si ottengono per le 300 libbre di resina press'a poco 550 a 600 libbre di colla.

In un tino tondo si disciolgono poi 180 libbre di colla fabbricata col metodo sopra indicato; così si lascia riposare, chiarificare e si passa attraverso una tela metallica eccessivamente fina in un tino contenente 600 litri. Si aggiungono 120 libbre di fecula stemperata nell'acqua tiepida, si riempie d'acqua e si lascia andare il vapore. In quei 600 litri d'acqua ve ne son dunque 180 di colla gregia e 120 di fecula: ogni litro contiene dunque realmente:

180|600 di colla gregia	ossia	0, 0
130|600 di fecula	»	0, 20
		0, 50

Quando si dà la colla a 10 libbre per esempio, si mettono 20 litri della colla fabbricata (per 100 libbre di cenci) e metà di questa quantità in allume cioè 5 libbre.

Non resta più dopo le operazioni passate in rassegna, che a fabbricar la carta con macchina.

3401. Il gran tino che serve di serbatoio alla pasta per carta (fig. in *c* pianta generale) possede, come vedesi nella fig. 2 della tavola 80 un agitatore *a a* mosso da un albero di ferro *b* che attraversa un cono cavo di ghisa: un ingranaggio gli dà un movimento nella parte inferiore: un piccol vaso di legno *d* fissato sull'agitatore, riceve acqua da un rubinetto ed un tubetto *c c* che ne parte, serve in pari tempo a dar l'acqua al gran tino ed a lavarne il giro. Un tubo che parte da questo tino conduce la pasta nel tino materia: questo tino è munito pure d' un agitatore che stempera la materia nell'acqua necessaria alla fabbricazione. La pasta liquidissima passa attraverso un epuratore *d* formato d' un gran numero di spranghe collocate a piccolissima distanza le une dalle altre: i bottoni, le sabbiette ed altri corpi son trattenuti, e il cencio fino, passa solo e va direttamente su la tela metallica e passa sur un pezzo di legno *e* sul quale è inchiodato un cuoio posante sulla tela.

Su la tela che un movimento di va e vieni fa oscillare sgocciola la carta. Questa tela metallica compattissima, formata di fili di latta finissimi, riceve il movimento continuo del torchio *c*. Trascina seco la pasta di carta, s'appoggia successivamente sui piccoli cilindri di rame cavi *f*, *f*, poi dopo aver passato sopravvia una lunga scatola nella quale si pratica il vuoto (5, 5) passa fra i due cilindri *q q* del torchio *C*: la carta se ne stacca, e va a poggiarsi sur un tessuto di lana, che la conduce sotto il torchio *D*. Lascia ben tosto questo tessuto a feltro, per passare sotto un terzo torchio. E dopo questa pressione la carta già solida è privata dalla maggior parte della sua acqua e si asciuga passando successivamente su tre cilindri scaldati a vapore *F G. H.* due pressioni 9 e 10 le impediscono di fendersi asciugandò, dandole anche una superficia liscia. Dopo la seccatura la carta s'arrotola sui cilindri 1.

3402. Le principali specie di carta sono 1.° le carte da lettere, 2.° le scolare, 3.° i rotoli per tintore, 4.° le carte da stampa senza colla, 5.° quelle per gli imballaggi, per avvisi.

Le carte da lettere sono le più fine: a prepararle, gli stracci devono essere ben scelti nella sfilatrice e battuti più minutamente nel raffinamento; devono soprattutto non avere bottoni. Occorrono grandi cure perchè questa carta è sottilissima, ed a tal uopo il cencio dev'essere brevissimo. Oltre i fogli bianchi se ne fabbricano di tutti i colori. Lavorando bene, se ne fanno piu di 600 a 700 chilogrammi di

carta da lettere al giorno di ventiquattr'ore per ogni macchina. Si fanno tre qualità di carta di tutti i colori, il n. o il più fino, il n. 1 e il n. 2. A questa carta è difficilissimo il dar ben la colla. La carta da lettere sottilissima prende il nome di *peluria*.

2.° La carta *scolara* dev'essere la più accuratamente lavorata dopo la precedente; se ne possono fare almeno 700 chilogrammi al giorno, colla macchina, lavorando molto.

3.° I rotoli per tappezzeria, essendo ordinariamente assai grossi, possono essere fabbricati con minori cure dei precedenti: in una buona giornata se ne possono avere 7 a 8 ed anche 900 kilogrammi. Qualchevolta si giunse sino a 1200 chilogrammi per giorno e per macchina.

Questi rotoli si consumano principalmente a Parigi: si fanno di 18 pollici e mezzo, larghi 21 e lunghi 27 piedi e mezzo.

4.° Le carte da stampa sono più facili a fabbricarsi, poichè non s'ha da pensare all'operazione del dar la colla; per poco che la carta sia densa se ne può fabbricar tanta, quanti si possono far rotoli. Si adoperano per queste carte con qualche vantaggio, ma non senza inconvenienti, cenci di cotone e di tela di colore imbianchiti, in maggior quantità che nei rotoli e nelle carte scolare.

5. Le carte da imballaggio si fabbricano col *grosso turchino* gregissimo e non imbianchito e coi cenci metà lana, metà filo; i primi sono ottimi, nervosissimi e prendono perfettamente la colla. Se ne produce una quantità media di 1000 kilogrammi al giorno.

6.° Le carte d'*avvisi* sono le più sottili: si fanno coi cenci grigi grossissimi e quindi nervosissimi e bianchi. Queste si colorano sempre in giallo, o in turchino, giallo, nankin, rosa, verde, aurora, violetto, ecc. Poca colla esigono per prenderla bene. La fabbricazione media è di 70 chilogrammi al giorno per macchina.

Aggiungiamo a queste specie più comuni le carte per disegno e acquarello e carte da *mastro*. Ben fabbricate offrono il tipo della perfezione che possono raggiungere le carte a forma ottenute con la canapa e il lino e incollate con la colla animale. Le prime vogliono molta accuratezza, le carte a registro domandano una perfetta tenacità. Le une e le altre esigono uniformissima incollatura.

Le carte *à calquer* si ottengono pure con canapa e lino, ma queste materie sono adoperate allo stato di filaccica senza putrefazione o imbianchimento antecedente. Ne deriva una pasta che nominasi *verte* e somministra una carta

trasparente, che si fa asciugare stringendola fra due fogli di carta grigia, ed in tal modo le si impedisce quel ritirarsi che la farebbe rompere o piegare.

Passando la filaccica al cloro perderebbe di sua trasparenza e darebbe una carta analoga a quella per cambiali.

3403. Da qualche anno si tentò con infelice successo l'introduzione nella pasta di una qualche materia minerale bianca, poco costosa, atta ad aumentarne il peso e a darle una bella bianchezza non luccicante. Il solfato di colla puro naturale o artificiale, ed anche il solfato di piombo furono adoperati, e pare che il consumo del solfato di calce a tal uopo sia diventato considerevole. Ma è un uso che sotto tutti i rispetti vuol esser proscritto. Siffatte carte riescono sempre fragili e portano in sè stesse causa d'alterazione e di distruzione a cagione dell'umidità, di cui si riconoscerà troppo tardi tutta l'energia.

Non parliamo dell'uso del solfato di piombo che offre inconvenienti di ogni natura, e che è cosa vergognosa per l'industria delle carte abbia potuto introdursi. Le stampe tirate su carte di questo genere, anneriscono subito all'aria ed anche nel portafogli. Tutte le carte che imbruniscono in virtù dei solfati alcalini devono essere rigettate.

Per uno scopo particolare, gli è vero, quello d'una guarentigia contro la falsificazione delle scritture, fu proposto introdurre nella pasta della carta il cianoferruro di manganese. Questo sale, bianco, presenta infatti notevoli proprietà. Il cloro, l'acido nitrico, gli alcali, mettono a nudo dell'ossido di manganese che imbrunisce. Gli acidi non ossidanti producono a sue spese dell'acido idro-ferro-cianico che diventa bentosto turchino all'aria. E però la maggior parte dei reattivi capaci di distruggere l'inchiostro comune fanno apparir delle macchie su questa carta. Si può nondimeno, con mezzi convenienti cancellare tutta la scrittura in inchiostro comune sur una siffatta carta, senza operar sul cianoferruro di manganese che rinchiude.

Fu proposto collo stesso scopo di far entrare nella pasta della carta un po' di ciano-ferruro di potassio. Il qual sale agirebbe convertendo il ferro dell'inchiostro in azzurro di Prussia, un po' più difficile a distruggersi dell'inchiostro medesimo. Ma tal processo, come il precedente, induce quel risultato impreveduto e singolare che la carta diventa combustibile come l'esca. Bisogna dunque prescrivere tutte queste aggiunte.

Sempre nello stesso scopo, fu introdotta nella carta della creta che ne altera molto l'aspetto, e per soprappiu offre

gravi inconvenienti per la ragione che una moltitudine di casi naturalissimi ed innocentissimi possono mettere la carta in contatto con acidi che discioglieranno il carbonato di calce.

3404. Le carte bianche conservano di rado il lor color naturale, e quasi sempre sono azzurrate.

L'azzurratura si fa con l'azzurro propriamente detto, o azzurro di cobalto, l'oltremare artificiale, l'azzurro di Prussia, o i sali di rame.

L'azzurratura col cobalto si riconosce in ciò, che generalmente il foglio è più colorato da una parte che dall'altra: avendo la gran densità del turchino azzurro condotto il colore in maggiori proporzioni nella parte inferiore del foglio durante la fabbricazione. Queste carte non sono scolorate nè dagli alcali, nè dagli acidi, nè dall'acqua. Ridotte in cenere lasciano un residuo capace di colorare in azzurro il borace in fusione.

Le carte azzurrate coll'oltremare si scolorano subitamente quando s'immergono nell'acido solfurico debole: si sviluppa un odore sensibilissimo d'idrogeno solforato.

Le carte colorate in azzurro di Prussia resistono agli acidi deboli, ma una dissoluzione di potassa li scolora ad un tratto, ed il liquore filtrato, concentrato e neutralizzato, riproduce dell'azzurro di Prussia coll'aggiunta d'un sale di perossido di ferro.

Finalmente l'azzurratura con sali di rame si riconosce di leggieri perchè le carte di tal modo fabbricate, prendono al solo contatto d'una dissoluzione di ciano-ferruro di potassio la tinta color di porpora che manifesta la presenza dei sali di rame; d'altra parte é facile trovar l'ossido di rame nelle loro ceneri.

La operazione del dar la colla alla carta offre tratti non meno caratteristici. Le carte che hanno ricevuta la colla con la fecola diventano subito azzurre toccate che sieno con una dissoluzione acquosa di iodio: fenomeno che non presentano mai le carte che ricevettero colla animale.

3405. Egli è difficilissimo invece, se non impossibile, riconoscere la natura delle fibre vegetabili che servirono alla fabbricazione della carta. Dall'esame delle carte fatte con cenci di canapa pura, con cenci di lino puro, con cenci dell'una e dell'altra qualità, finalmente con un misto di questi cenci in diverse proporzioni con cenci di cotone, deriva che il microscopio, che solo potrebbe svelare la natura di siffatte materie prime, dà campo talvolta ad errori che però ci tengono in gran dubbio. Le operazioni meccaniche necessarie alla fabbricazione della carta divisero tanto i filamenti

che non v'è più modo di trovarne la contestura iniziale, sì poco differente d'altra parte in questi diversi prodotte.

Se si adoperano materie animali nella fabbricazione delle carte, come si fa pei vecchi cuoi in alcune fabbriche, queste aggiunte sono facili a ravvisarsi per la proporzione d'ammoniaca sviluppata alla distillazione da queste carte, come pure alla loro solubilità parziale nella potassa o nella soda caustica.

Conservazione dei legnami.

3406. Si può dare il primo posto fra i più importanti problemi di pubblica economia a quello della conservazione dei legnami; ed al momento in cui parecchie gravi cagioni tendono a diminuirne il prodotto, mentre il consumo va incessantemente aumentando, siamo ben contenti di poter presentare varii fatti che dimostrano la possibilità di prolungare di molto la durata dei legnami da lavoro.

Abbiamo veduto come in tutte le piante la cellulosa pura o incrostata sia accompagnata sempre da alcuni altri principii immediati d'una sostanza azotata solubile o dotata di poca coesione. La quale sostanza spontaneamente alterandosi produce la disaggregazione e la decomposizione delle vicine materie, e può d'altra parte eccitare con l'aiuto del calorico, dell'aria e dell'acqua una vera fermentazione.

La si trova nel succo ascendente di tutti i vegetabili, sostanza liquida, facilmente alterabile, come è noto, e che ridotta quasi a siccità, poi soggetta a calcinazione, dà sempre copiosi prodotti ammoniacali.

Questa materia organica azotata è senza alcun dubbio una delle cause principali dell'alterazione dei legnami, donde deriva che i principali modi di conservazione degli avanzi animali debbano pure applicarsi alla conservazione dei prodotti vegetabili: sarà facile persuadersi dell'aggiustatezza di tale principio, esaminando la lista dei principali agenti della conservazione dei legni.

Finalmente è lecito ammettere che le sostanze azotate offrano un alimento che contribuisce a determinar l'invasione degli insetti nei tessuti vegetabili, e concepirebbesi di tal modo che per giugnere a queste sostanze disseminate in una gran massa di tessuto vegetabile, essi dovrebbero sfregare o spostare un enorme volume della massa legnosa. Gli agenti chimici che contraggono o rendono inerte la materia dei vegetabili combinandovisi, devono dunque nuocere agli insetti che sono essi stessi azotatissimi, sia reagendo su di loro, sia avvelenandone il nutrimento; l'esperienza ne dà la conferma.

3407. Passando in rassegna gli agenti o mezzi che determinano la conservazione dei legni, citeremo parecchi fatti pratici che provano le loro proprietà conservatrici.

Coesione. È noto che una forte coesione rende i corpi organizzati atti ad opporre considerevoli ostacoli alle reazioni chimiche, che potrebbero operarsi tra i loro elementi e gli agenti esterni: di tal modo fra le sostanze organiche quadernarie, le corna, i piedi, l'avorio resistono lungo tempo a reazioni di questo genere. Fra i prodotti ternarii dell'organizzazion vegetabile, la cellulosa densa e compatta del legno d'acacia, delle noci di datteri o dei *fitelefas*, offre una grande stabilità in circostanze nelle quali la maggior parte dei legnami o dei tessuti vegetabili meno duri, cedono prontamente alle stesse influenze di distruzione.

La maggior parte degli agenti della conservazione dei legni operano dunque un effetto utile accrescendo la coesione della massa legnosa, indipendentemente da speciali qualità che possono offrire i composti che formano con le materie organiche.

Asciugamento graduato, ventilazione. I costruttori, falegnami di minuto, ebanisti ecc. ben sanno come i legni stagionati abbastanza lentamente da essersi ritirati senza fendersi, si conservano poi meglio in progresso di tempo, e vanno meno soggetti a grandi variazioni di volume: gli è perchè allora sono più densi, e per la stessa ragione meno igroscopici.

Il dar aria ai legnami impedisce l'accumulazione della umidità e del calorico che li fa imputridire.

Concino. Questo principio immediato che entra in intima combinazione coi diversi prodotti degli animali (le pelli, la gelatina, l'albumina) conserva pure le sostanze legnose: e senza dubbio con la sua reazione sulla materia azotata contribuisce a rendere inalterata la quercia, tenuta immersa nell'acqua, e per somigliante ragione probabilmente durano assai lungo tempo le reti di canapa, di quando in quando impregnate della sua soluzione.

Olii fissi e volatili. L'uso tanto conosciuto di questi olii, segnatamente dell'olio di lino e dell'essenza di trementina nella vernice dei legni, e la resistenza delle porzioni superficiali che ne sono rivestite, ne provò da gran pezza la utilità: preservano assai bene fili, corde e tessuti.

Resine. Queste sostanze possono conservare i diversi corpi organici che impregnano, e i costruttori sanno che i più resinosi, fra i pini e gli abeti, sono anche i più durevoli.

Creosoto. Uno dei più energici agenti della conservazione dell'albumina; questa sostanza rende durissimi i legni che ne sono impregnati e capaci a resistere sì all'imputridimento come all'insulto degli insetti. Almeno nelle esperienze instituite nel Belgio, in Francia e in Inghilterra i legnami in tal modo preparati dal sig. Moll resistettero alle più forti prove segnatamente all'azione degli imputriditori (1) e dei *tarets.* (2)

Acido pirolignoso. Questo prodotto gregio carico, di creosote, di *catrame* e d'acido acetico può essere considerato come precipuo agente di conservazione di carni affumicate; può anche, stando alle esperienze di Boucherie, preservare i legni dall'imputredimento.

Catrame. I tanti fatti notati nella marina rispetto ai legni ed alle corde incatramate, non lasciano dubbio sulle proprietà conservatrici dei catrami, che d'altra parte contengono resina, olii pirogenati, creosoto, acido acetico, ec.

Sal marino. Le proprietà antisettiche del sal comune sono evidenti in conseguenza dell'enorme consumo che se ne fa per l'insalazione delle materie animali più putrescibili, come gli intestini destinati alla confezione delle corde armoniche, i pesci, le carni, le pelli ecc. Relativamente all'oggetto particolare che ci occupa, la applicazione non meno utile fattane dagli Americani per conservare le bordature dei loro navigli, la osservazione del sig. Carny su la conservazione notevole dei legni di quercia e d'abete nei pozzi delle miniere di sale, sulla durata dei serbatoi ed orli di caldaje contenenti acque salse, dimostrano l'efficacia del cloruro di sodio per conservare il legname.

Così dicasi dei cloruri di calce e di magnesia a norma dei fatti notati da Boucherie.

Solfato di ferro. Questo sale preserva il legno dalla putrefazione, ma può produrre la disaggregazione delle fibre legnose, se non si impedisce questa azione secondaria, come ha fatto Breant, infiltrando negli stessi legnami un eccesso d'olio di lino.

Pirolignite di ferro. Adoperato con ottimo successo da Boucherie; questo prodotto contiene in fatti la maggior parte degli agenti preservatori che accompagnano l'acido pirolignoso e per di piu l'ossido di ferro che vale pure a difender certe materie organiche unendosi con loro. Ado-

(1) Fosse piene di materie animali in putrefazione adoperate in Inghilterra per siffatte operazioni.

(2) Vermi che intaccano i legni nei bacini di mare.

perato solo e a dose troppo forte, il pirolignite di ferro potrebbe aumentare un po' la combustione del legno. Una aggiunta di sal marino, utile sott' altri rispetti, corregge tale inconveniente.

Bicloruro di mercurio. Questo composto, la cui efficacia è notevole applicato alla conservazione dei cadaveri e dei pezzi anatomici, fu posto in opera con eguale successo per difendere le piante negli erbolai e nelle grandi collezioni dalla putrefazione e dagli insetti; basta immollare i pezzi da conservarsi in una soluzione che contenga 0, 02 del suo peso.

I legni imbevuti per una settimana in una soluzione contenente 0, 01 a 0, 05 di bicloruro di mercurio resistettero in Inghilterra alle influenze dell'umidità e della temperatura nelle travature e nelle opere di minuto legname delle serre calde e temperate: si adoperano preparati nello stesso modo per costruzioni navali.

Acido arsenioso. Si istituirono in Inghilterra esperienze sulla conservazione dei legnami in virtu della loro immersione in una dissoluzione di acido arsenioso; e non servirono che a rendere evidente il pericolo di leggieri prevedibile, di questo processo. I carpentieri che si feritisi lavorando tali legni corsero gravi rischi.

Fosfato e borato d'ammoniaca o vetro solubile. Il signor Gay-Lussac mostrò che i legni, i tessuti e le carte imbevute in soluzioni di solfato o di borato d'ammoniaca, si carbonizzano senza essere direttamente infiammati. L'ultimo sale sarebbe in oggi assai poco dispendioso per alcune di queste applicazioni: finalmente vuol ricordarsi che il sig. Fusch indicò a tal uopo l'uso del vetro solubile.

3408 *Processo di penetrazione dei legni.* Gli intonachi, le vernici, le immersioni dei legni, facendo anche uso dei migliori agenti di conservazione, non possono difendere che piccola parte della massa legnosa: parecchi eruditi si occuparono dei modi di rendere più compiuta l'azione, facendo penetrare i legni in una grande profondità.

Breant giunse a tale risultamento per mezzo d'una pressione piu o meno forte operata sul liquido, nel quale i pezzi di legno sono immersi in vaso chiuso.

La quercia e l'abete di tal modo penetrati fino al midollo, manifestarono segnatamente una gran resistenza alla decomposizione spontanea; oltre le diverse esperienze a tale proposito istituite sin dal 1831, si può citare la perfetta conservazione delle tavole d'abete, impregnate d'olio di lino essiccativo che per sei anni furono esposte a tutte le vicende

atmosferiche sul ponte Luigi Filippo. In capo di tal tempo tutte le tavole non impregoate di questo preparato erano logore o putrefatte.

Il processo del sig. Moll consiste nel rarefare l'aria nei pori del legno con una iniezion di vapore; poi a sostituire al vapore un liqnido che s'infiltra per mezzo del vuoto lasciato durante il raffreddamento.

Boucherie concepì l'ingegnosa idea di rendere più economica la penetrazione del legno ponendo a profitto una forza naturale: la possente aspirazioоe che conduce dalle radici alle foglie il succo degli alberi. Si è proposto di rendere il legno molto più durevole, di conservargli la elasticità, di preservarlo dalle variazioni di volume che prova per la secchezza ed umidità, di diminuirne la combustibilità, d'aumentarne la tenacità e la durezza, finalmente di dargli colori ed anche odori svariati e durevoli: giunse a riunire tutte o parte di queste nuove proprietà sur uno stesso pezzo di legno.

Di fatto, a penetrare di sostanze preservatrici coloranti o altre, tutto un albero, basta la forza aspiratrice del vegetabile, che porta dal tronco sino alle foglie i liquidi che vi si vogliono introdurre, purchè sieno mantenuti in certi limiti di concectrazione.

E però, taglisi un albero in pieno succo al piede e lo si immerga in uno tino contenente il liquore che vuolsi far aspirare; questo monterà in pochi giorni sino alle foglie più alte: tutto il tessuto vegetabile ne sarà invaso; tranne il cuore dell'albero ed i nodi che nelle essenze dure è pei piedi stagionati, resistono sempre alla penetrazione (1).

Non è nemmeno necessario che l'albero sia munito di tutti i suoi rami e di tutte le sue foglie; un ciuffetto mantenuto alla sommità basta a determinare l'aspirazione.

È inutile che l'albero sia conservato in piedi, il che renderebbe l'operazione beoe spesso impraticabile; lo si può abbattere, dopo averne troncati tutti i rami inutili, ed allora postaoe la base in contatto col liquido da far assorbire, questo penetra come al solito in tutte le parti.

Finalmente non è nemmeoo indispensabile di tagliar l'albero, perchè una cavità praticata al piede, o un tratto

(1) Boucherie provò che uo pioppo di 40 ceotimetri di diametro alla base, poteva assorbire tre ettolitri di pirolignite di ferro da 8 io 6 giorni: che un platano di 30 centimetri di diametro avea assorbito 2, 5 ettolitri di soluzioοe di cloruro di calcio in setta giorni; che fioalmeote questo ultimo liquido iofiltravasi più rapidameote del pirolognite, e che io geoerale tutte le soluziooi oeutre peoetravano in maggior abbondaoza delle soluziooi acide o alcalioe.

di sega perpendicolare all'asse che lo fende sur una gran parte della superficie della base, bastano a far sì che mettendo la parte intaccata in contatto con un liquido, se ne abbia un rapido e compiuto assorbimento.

Trattasi d'aumentar la durata e la durezza dei legni, di opporsi alla loro carie secca od umida? Si fa giungere nel loro tessuto del pirolignite di ferro gregio. Questa sostanza è opportunamente scelta, perchè producesi dell'acido pirolegnoso gregio in tutte le foreste per la fabbricazione del carbone: perchè è facile trasformarlo in pirolignite di ferro ponendolo a contatto, a freddo anche, con sferre, e perchè il liquido di tal modo preparato contiene molto creosoto, sostanza che, indipendentemente dallo stesso sale di di ferro, ha la proprietà di indurire il legno e guarentirlo dal putridume che lo intacca, come pure dai guasti cagionati dagli insetti nei legni adoperati nelle costruzioni.

Alcune esperienze autentiche istituite nelle Cantine di Bordeaux su cerchi preparati da Boucherie provarono in irrefragabile modo la maggior durata dei legni di castagno preparati col suo processo. I cerchi ordinarii cadevano in polvere al menomo sforzo in capo a sei od otto mesi, quando i suoi erano ancora solidi come al primo giorno.

Trattasi di opporsi all'azione dei legni, di conservar ad essi tutta la loro pieghevolezza, di renderli meno combustibili. Boucherie trova nell'uso dei clorurí terrosi il modo di giungervi a buonissimo mercato. I cerchi di legno impregnati di cloruro di calce (in una soluzione che segnava 15.° Beaume) si sono conservati nelle cantine come il legno impregnato di pirolignite. L'acqua madre delle paludi salse, prodotto tenuto in nessun conto finora, possiede pure tutte le desiderabili qualità.

I legni preparati da queste saline soluzioni, più pesanti a dir vero, conservano la loro flessibilità in capo a parecchi anni d'esposizione all'aria: in foglie sottili, possono essere torti a spirale e ritorti poi in senso inverso senza screpolare. Esposti all'aria non si guastano e non si fendono mai, per quanta secchezza provino. Finalmente non ardono, o almeno sì difficilmente, che propagare non possono alcun incendio.

3409. A queste grandi ed utili proprietà che la marina e le costruzioni civili ed industriali sapranno apprezzare e mettere a profitto, Boucherie ha potuto unire applicazioni che senza avere un utile tanto importante, promettono alle arti nuove materie, e nuovi modi. Colora i legni

in sì stranamente svariati colori, che si può trarre grandissimo partito per l'ebanisteria dai legni più comuni.

Il pirolignite di ferro, infiltrato solo, dà una tinta bruna che accompagnasi benissimo col tuono naturale delle parti troppo compatte del legno in cui il pirolignite non penetra.

Facendo succedere all'assorbimento del pirolignite quello d' una materia conciante, producesi dell'inchiostro nella massa del legno, che in tal modo tingesi di violetto nero o di grigio.

Facendo primamente aspirare del pirolignite di ferro e poi del prussiato di potassa, si produce dell' azzurro di Prussia.

Introducendo successivamente dell' acetato di piombo e del cromato di potassa formasi del cromato di piombo giallo.

Facendo penetrare sullo stesso piede del pirolignite di ferro, di prussiato, dell'acetato di piombo, del cromato di potassa, si producono modificazioni d' azzurro, di verde, giallo e bruno, che danno i più svariati effetti.

Fra i nostri legni il platano è uno di quelli che meglio si prestano a queste colorazioni e che produce i più vaghi effetti nelle intarsiature.

È però, come vedesi, non è necessario di limitarsi ad introdurre un solo liquido, ma si può successivamente farne passare parecchi nello stesso vegetabile e produrre di tal modo tutte le modificazioni che si desidererebbero. Tali decomposizioni, che possono produr colori sì diversi possono venir in qualche modo diversificati all'infinito; spetta al gusto dei consumatori regolarne l'applicazione; la chimica è abbastanza ricca di reazioni di questo genere per soddisfare i bisogni e i capricci più esigenti.

Quanto ai legni resi odorosi per impregnazioni di questo genere, è una applicazione troppo facile a comprendersi, e troppo limitata ai bisogni del lusso, per farne confronto colle applicazioni da noi enumerate.

Acido Ulmico.

3410. Abbiam già veduto (3137) come Braconnot sia giunto a preparare l'acido ulmico artificiale, per mezzo dell'azion dal legnoso e della potassa. La qual esperienza provocò nuove indagini dovute a Peligot.

Credevasi che l'intervento dell'aria fosse necessario per la formazione dell'acido ulmico artificiale, ma non è vero. Si metta in una storta della potassa e del legnoso umido con alcuni chilogrammi di mercurio per equilibrar la tempe-

ratura, e si riscaldi sino alla ebollizione di questo metallo, svilupperassi ben tosto del vapore acqueo, poi dell'idrogeno, e si formerà dell'acido ulmico.

L'acido ulmico di tal modo preparato non è d'altra parte un prodotto costante. Se si riscalda un poco diventa giallo o bruno: se si innalza di più la temperatura, nero.

Nè costituisce il solo prodotto della reazione. Sviluppansi prodotti oleosi, spiriti legnosi ec.; producesi inoltre del formiato di potassa, dell'ossalato, e del carbonato di potassa derivanti dal primo di questi sali in virtù della decomposizione dell'acqua.

L'ulmato giallo e il formiato di potassa sarebbero dunque i primi prodotti della reazione; lo sviluppo d'idrogeno indicherebbe la conversione del formiato in ossalato ed in carbonato.

L'ulmato giallo convertirebbesi a sua volta in virtù di un'azione ulteriore del calorico in ulmato nero e in diversi prodotti pirogenati. Una temperatura più alta ancora darebbe del carbonato di potassa e del carbone.

L'acido ulmico giallo-rosso si ottiene riscaldando due parti di segatura di legno per una di potassa, e moderando il calorico in modo da lasciare intatta una parte della segatura. Disciogliesi l'ulmato di potassa e si precipita l'acido ulmico. Ottiensi pure un acido composto di:

Carbonio	66, 3
Idrogeno	6, 2
Ossigeno	27, 5
	100, 0

Questo corpo entra dunque nelle materie incrostanti che Payen ritrò dal legno con analogo processo.

Quanto all'acido ulmico nero che forma il vero acido, la sua composizione è tutt'altra. Contiene in fatti:

C^{54}	72, 3
H^{28}	6, 1
O^{6}	21, 6
	100, 0

L'ulmato d'argento ha per formola $C^{54}, H^{28}\,O^{6}\,Ag\,O$, e l'ulmato di potassa $C^{54}\,A^{28}\,O^{6}\,KO$.

L'acido ulmico nero è il prodotto costante ed ultimo dell'azione della potassa su tutte le varietà di materie legnose. Oltre le proprietà che le furono assegnate (3138), Peligot riconobbe che l'acido ulmico dà sali alcalini solubili nell'acqua pura, ma insolubili nell'acqua salsa.

CAPITOLO II.

AMIDO, FECULA, DESTERINA.

Leuwenhoek: 1716, *Epistolae physiologicae*, p. 232.
Vauquelin e Bouillon Lagrange, *Bulletin de pharmacie*, t. III, p. 54, 216 e 395.
Kirchoff, *Journal de pharmacie* t. II, p. 250.
Vauquelin, *Ann. de chim.* t. XXXVIII, p. 248.
Thénard e Gay-Lussac, *Richerch. phys. chimiques.*
Th. de Saussure, *Ann. de chim. et de phys.*, t. II, p. 387, e t. II, p. 379. — *Bibl.* t. LVI, p. 333.
Mathieu de Dombasle, *Ann. de ch. et de phys.*, t. XIII, p. 284.
Vogel, *Ann. de chim.*, t. LXXXII, p. 148.
Colin e Gauthier de Claubry, *Ann. de chim.*, t. XC, p. 92.
Pelletier, *Bulletin de pharmacie* t. VI, p. 289.
Berzelius, *Annales de chim.* t, XCV, p. 82.
Delarive, *Bibl. britann.*
Couverchel, *Journal de pharmacie*, t. VII, p. 267.
Biot e Persoz, *Memories de l'Institut et Journal des Savants* 1833-1842.
Lassaigne, *Journal de pharmacie* t. V, p. 300 e *Ann. de chim.* t. LIII, p. 109.
Dubrunfaut, *Memorie de la Société centrale d'agricult.*, 1823, p. 146 e *Journal l'Agriculteur manifacturier* 1830.
Raspail, *Ann. des sciences natur.*, t. II, e *Ann. des sciences d'observation t.* III, p. 216.
Fritizche *Ann. de Poggendorff*, t. XXXII, p. 291.
Caventou, *Ann. de chim. et de phys.* t. XXXI, p. 337.
Guibourt, *Ann. de chim. et de phys*, t. XL, p. 183.
Guérin, *Annales de chim. et de phys.* t. LX, p. 32 e t. LXI. p. 225.
Dumas, *Ann. des Sciences natur.* 1839.
Jacquelain, *Ann. de chim. et de phys.* t. LXXIII, p. 167.
Payen, *Ann. de chim.* t. LXI, p. 365; t. LXV, p. 225, e *Ann. des Sciences natur.* 1839.

Raschiato il pomo di terra, e lavatane la polpa di tal modo ottenuta sur uno staccio, l'acqua che scola lascia posare in capo ad alcuni istanti una materia bianca che raccogliesi in fondo al vaso e forma uno strato coerente e facilissimo a separarsi dall'acqua soprannuotante. Questa è la fecula propriamente detta.

La fecula è dunque insolubile nell' acqua fredda. Nell' acqua bollente, se copiosissima, par sciogliersi: forma una pasta se v' è poc' acqua. Posta in contatto con una soluzione acqnosa di iodio, prende la tinta d'un bello azzurro intensissimo. La è dunqne facile a ravvisarsi dappertutto ove si rinviene.

Fra le sostanze numerose che somministrano della fecula, bisogna collocare in primo posto i cereali dai quali si ritrae da sì lnngo tempo la specie di fecula conosciuta in commercio sotto nome di amido. Considereremo sotto il punto di vista industriale l' amido e la fecula, come cose ben distinte: ma sotto il rapporto chimico queste due denominazioni sono considerate come sinonimi.

Le proprietà chimiche dell' amido essendo state argomento di uno studio profondissimo dopo che le ricerche del sig. Raspail attrassero l' attenzione degli osservatori su questo proposito, consacreremo alcune parole a tale particolare.

Consideriamo l'amido siccome formato di granelli composti di strati concentrici l' uno all' altro sovrapposti di una natura chimica somigliante, ma ben diversi tra loro per la coesione più debole al centro che alla superficie.

Proprietà fisiche.

3411. L' amido è tal sostanza che più s' accosta alle membrane vegetabili: la sua composizione chimica è la stessa, ma la sua debole aggregazione facilita parecchie trasformazioni curiose od utili, di cui renderemo conto: essa spiega la parte che questo corpo sostiene nella vegetazione.

L' amido infatti secernesi in maggiore o minor proporzione in moltissime circostanze.

È posto in serbo come una materia atta a costruir le membrane delle cellule, e serve ad alimentare i loro primi sviluppi quando la vegetazione memontaneamente arrestata si rianima: diremo altrove come l' amido, che è insolubile, può nondimeno disciogliersi col movimento stesso della vegetazione e passare allora attraverso alle cellule che lo rinchiudono.

I granellini amilacei compariscono globnlosi, dacchè sono percettibili per via dei più forti ingrandimenti dei nostri microscopii. Le loro più piccole dimensioni in tutte le piante sono probabilmente d' assai minori di quelle su cui possono valere i nostri mezzi d' osservazione: la sostanza che li forma, debolmente allora aggregata, gonfiasi

a poco a poco in conseguenza della introduzione d' una maggior quantità d' una sostanza amilacea nell' interno del globetto. Il passaggio di questa sostanza si forma nei grani d' ogni tempo per un condotto o imbuto, la cui sezione circolare apparente alla superficie d' ogni grano porta il nome di quest'ilo fu considerato un tempo come un punto d' attacco.

Tale accrescimento per intussuscazione, sembra intermittente, perchè gli strati concentrici, poco a poco deposti possedono diverse coesioni, che spiegano le apparenze di rughe formate all' estremo delle fecule. L' accrescimento dei granelli d' amido ha d' altra parte dei limiti che dipendono certo dalle dimensioni delle cellule e dallo stato igroscopico del tessuto che rende più ostensibile la loro sostanza. Le maggiori dimensioni che i semi di fecula possono raggiungere in parecchie produzioni vegetabili, sono utili a conoscersi come pure le consuete lor forme: perchè tali caratteri possono servire a distinguer fra loro le fecule amilacee di diverse origine: le indicheremo.

3412. La tavola seguente presenta, per autorità di Payen, le fecule disposte nell'ordine della maggior lunghezza, indicata in millesimi di millimetri: si arriverebbe come abbiam detto, ad osservarle, in certo modo puntiformi, o senza grandezza apprezzabile, nelle cellule, in cui la sostanza comincia ad aggregarsi.

1	Tubercoli di grossi pomi di terra di Rohan	185
2	Radice di Colombo (*Menispermum palmatum*)	180
3	Risomi voluminosi del *Canna gigantea*	175
4	» » del *Canna discolor*	150
5	» del *Maranta arundinacea* (*Arowroot* di commercio	140
6	Parecchie varietà di pomi di terra	140
7	Bulbi di giglio	115
8	Tubercoli d'*Oxalis crenata*	100
9	Fusto d'un grossissimo *Echinocactus erinaceus* importato	75
10	Sagou importato	70
11	Semi di grosse fave	75
12	» di lenti	67
13	» di fagiuoli	36
14	» di ceci	50
15	Frutto del formento maturo	50
16	Sagù non alterato (fecula della midolla fresca dell' albero del sagou	45

17	Grandi scaglie del bulbo di giacinto . . .	43
18	Tubercoli di patate.	45
19	» d'*orchis latifolia e bifolia*	45
20	Frutto del grosso mais (giallo, bianco e violetto)	30
21	Frutto del sorgo rosso	30
22	Fusti voluminosi del *Cactus peruvianus* . .	30
23	Seme del *Naïas major*	30
24	Fusto del *Cactus pereskia grandiflora* . . .	25,5
25	Seme dell'*Aponogetum distachyum*	22,5
26	Fusto del *Ginkgo biloba* (*Salisburia adianthifolia*	22
27	Fusto del *Cactus brasiliensis*	20
28	Frutto del *Panicum italicum*	16
29	Semi del *Naïas major* mezzo sviluppati . .	16
30	Polline del *Glòbba nutens*	15
31	Fusto del *Cactus flagelliformis*	15
32	Fusto dell'*Echinocactus erinaceus* di serra . .	12
33	Polline del *Rupia maritima*	11
34	Fusto dell' *Opuntia tuna* e *Ficus indica* . .	10
35	» d' *Opuntia curassavica*	10
36	Frutto del grosso miglio (*Panicum miliaceum*)	10
37	Fusto del *Cactus mamillaria discolor* . . .	8
38	Scorza dell' *Aylanthus glandulosa*	8
39	Fusto del *Cactus serpentinus*	7.5
40	Radice di pastinaca	7,5
41	Polline del *Naïas major*	7,5
42	Fusto del *Cactus monstruosus*.	6,0
43	Seme di barbabietola.	4,0
44	Seme del *Chenopodium quinoa* (1)	2,0

Vedesi da questo quadro che la più grossa fecula della più grossa varietà del pomo di terra, del *Menispermum palmatum* e del *Canna gigantea*, possede in lunghezza una dimensione una volta e mezza maggiore di quella dell' amido più grosso del seme di fava o del fagiuolo, e 90 volte la dimensione dell' amido del seme del *Chenopodium quinoa*. I volumi comparati delle fecule stesse presenteranno ben più enormi differenze: considerati come sferoidi i semi della fecula di fava avrebbero un volume 420,000 volte più grande del volume dell' amido del *quinoa* e quello della fecula dei pomi di terra sarebbe eguale a 724,000 volte lo stesso volume. Vuol notarsi

(1) Alcune delle piante qui sopra indicate, soprattutto quelle coltivate nelle nostre serre, potrebbero certo posti a maggiore sviluppo, produrre fecule più voluminose, ma gli è probabilissimo che la maggior parte delle relazioni a questo riguardo continuerebbero a sussister fra loro.

che parecchie fecule di semi e di fusti sono meno voluminose di quelle contenute nei semi di certi pollini.

3413. La maggior parte delle fecule si presenta in semi a contorni arrotondati, lorchè i loro semi stanno in un succo acquosissimo. Ma sono assai voluminose e numerose ad un tempo per empire parecchie cellule contigue: se si trovano compresse le une dalle altre assumono forme poliedriche Del resto, ad onta d'una grande analogia apparente fra di loro, ad onta soprattutto di grandi variazioni nei diversi semi di ciascuna, la maggior parte delle fecule hanno veramente una sorte di fisionomia speciale che non permette si confondano.

Descriveremo qui solamente la configurazione di alcune fecule commerciali, perchè questo carattere può giovare a distinguere, ed a provare anche la esistenza di alcuni misti: si troveranno particolarità relative alle altre fecule nella memoria del sig. Payen.

Fecula dei pomi di terra. Questa fecula si distingue segnatamente nella varietà detta di Rohan, pel grosso volume dei suoi semi, per le forme delle porzioni di sferoidi e d' elissoidi che lo compongono, finalmente dal segno dell' ilo (1), e dalle tracce o linee d' accrescimento più facile a discernersi che sulla maggior parte delle altre fecule. Alcuni solchi si osservano sui semi vecchi o voluminosissimi, che s'incontrano segnatamente nei tubercoli giunti al massimo del loro sviluppo; i quali solchi angolosi partono generalmente dall' ilo.

Fecula del Sagouier. — Il *sagou* di commercio, che arriva in globuli leggermente gialli o bianchi: sono agglomerazioni, formate d'un gran numero di grani di fecula: Questi per la maggior parte offrono certe modificazioni di forma, non meno che la dilatazione dell'ilo derivante dall' innalzamento di temperatura, in tempo della loro preparazione. Si può pure su parecchi riconoscere l' effetto della presenza dell' acqua all' istante del trattamento a caldo; la quale ultima reazione è segnatamente indicata dalle forme della fecula del *sagou* bianco. I quali caratteri sembrano far evidente la preparazione a caldo sin qui negata del sagou.

La fecula estratta in istato normale dalla midolla del *sagouier*, coltivato al giardino del re, presentò una notevole configurazione: molti grani affettano sensibilmente nel-

(1) La qual parola non indica più un punto ombellicale d' attacco, ma si bene il foro pel quale la sostanza amilacea s' è introdotto.

la metà del loro volume, la forma d'un emisfero, mentre l'altra metà dello stesso seme è poliedrica, bene spesso a sei faccie laterali, che terminano in una faccia curva esagonale. Tale configurazione deriva evidentemente dalla pressione esercitata gli uni sugli altri dai semi sviluppati in contatto.

Amido dei cotiledoni di fave. I semi di questo amido si distinguono da tutti i precedenti per gli orli per lo più sinuosi delle loro projezioni, per le ondulazioni marcate della loro superficie, per la difficoltà di notare, direttamente almeno, le loro linee d'accrescimento, benchè si giungano a discernere presso i loro orli due o tre grossezze apparenti, ed ancora per la mancanza dell'*ilio* tutto almeno invisibile, finalmente per la depressione ineguale o l'appiattimento di tutti i grani voluminosi.

Nelle fave voluminose quasi mature si trovano grani d'amido, fra i più grossi, che sono sinuosi e contornati a semicircolo, o terminati da un uncino o ancora irregolarmente biforcati.

L'amido dei cotiledoni di piselli (*Pisum sativum*) e quello dei fagiuoli hanno conformazioni analoghe.

Amido dei frumenti duri e teneri. L'esame attento di uno dei più bei tipi di frumento bianco, la *Tuzelle* di Provenza, e delle specie di frumenti duri ben caratterizzati, segnatamente il frumento di Polonia, e quello di Taganrock, mostra nei loro grani d'amido una fisonomia tutta particolare. Bene sviluppati sono irregolarmente appiattiti o piuttosto lenticolari o ad orli arrotondati: una delle loro faccie è di consueto più prominente e il senso delle fratture stellate che scorgonsi qualchevolta, indica verso la sommità la sede dell'ilio.

A ben discernere tutta questa struttura esterna, è indispensabile far rotolare lentamente i grani nell'acqua, tra due lamine di vetro senza tor via l'occhio dal microscopio; si giunge allora a vederli sotto parecchie facce.

Fecula dei tubercoli di Patate (Convolvulus batatas). Questa fecula esente da ogni estranio sapore, e che può a tale riguardo sostenere il confronto con le fecule della *Canna discolor*, del *Marantha arundinacea*, del *sagouier* e degli *orchis* distinguesi da tutte quelle che abbiamo descritte per la configurazione d'un gran numero de' suoi grani. Sembrano troncati verso il lato opposto all'ilio; gli orli arrotondati provano però che non è un vero taglio: scorgesi talvolta una linea curva che manifesta in questa superficie depressa una parte rientrante come il fondo del-

le bottiglie comuni da vino: e v'ha realmente in questo luogo una cavità, che poco profonda, diventa sensibile, quando riceve per caso l'estremità arrotondata d'un altro grano.

Fecula dei tubercoli d'Orchis (salep). Questa fecola è in grani generalmente ovoidi più o meno irregolari: l'ilio è posto sul grosso estremo del grano.

In un gran numero di tubercoli di *salep* i grani di fecola sono congiunti ed offrono masse amorfe che riempiono le cellule. Questo carattere dipende certo dall'alta temperatura alla quale cominciò la loro diseccazione: i tubercoli, essendo allora umidissimi, la fecola dovette formare amido idratandosi in ogni cellula. Dal che deriva ancora la semitrasparenza della maggior parte di questi tubercoli quando sono secchi.

Le configurazioni naturali di questa fecola si osservano dunque assai meglio sui tubercoli in istato fresco.

Amido dei grani di grosso mais (bianco, giallo e violetto). Oltre le differenze fisiologiche che derivano dalle epoche di sviluppo o dallo stato d'alterazione delle fecole, si notano tra i grani d'amido della stessa epoca, in uno stesso grano di *mais* grandi variazioni di forma. Tutta la parte cornea o semitranslucida aderente al tessuto in contatto con l'epidermide, presenta grani di fecola tanto stretti e incassati in una massa costipata da tutte le parti fra le cellule vicine, che ne ricevono una forma poliedrica e si giunge piuttosto a romperle che a separarle le une dalle altre. Tale grande raccostamento di parti, già osservato da Raspail, spiega la semitrasparenza della sostanza cornea e dell'asprezza della farina di mais. Quanto alla porzione farinacea degli stessi grani che si accosta al cotiledone, e che è tanto più abbondante quanto il mais offre maggiore opacità, questa contiene un gran numero di grani liberi, gli uni globulosi, piriformi, ovoidi, gli altri aventi da un lato forme arrotondate, e dall'altro faccie poliedriche.

3414. Dopo questo sunto generale delle forme esterne e delle dimensioni estreme dei grani di fecola, esamineremo rapidamente alcuni dei loro caratteri fisici più intimi.

Se si comprime una fecula, quella di pomi di terra per esempio tra due lamine di vetro, si nota allora sotto il microscopio un gran numero di grani più o meno profondamente fessi, stellati e separati in due o più frammenti. Il che prova la sostanza interna della fecola essere consistente. D'altra parte essa è insolubile a freddo: offre

con l'acqua, l'iodio, la diastasi, gli acidi, ecc. gli stessi fenomeni delle parti superficiali dei grani interi, tranne le differenze dovute alla coesione più forte alla periferia che al centro.

L'ilio facilissimo a notarsi su parecchie fecole, non è discernibile, anche ai più grandi ingrossamenti, su molti altre: si può allora farlo comparire col mezzo di una contrazione sufficiente, operata da un forte asciugamento che fa spiccare le differenze di coesione. Difatto le parti meno fortemente aggregate, più distese dall'acque, diminuiscono in volume piu delle altre: offrendo d'altra parte minor resistenza, si prestano meglio a ritirarsi. La vicinanza dell'ilio dev'essere la sede in tal caso d'una doppia contrazione, essendo le parti interne in ogni grano meno aggregate e meno amide, perchè più recentemente aggregate.

Si giunge pure a contrassegnar nettamente l'ilio obbligandolo ad aprirsi su parecchie fecule sino al centro dei loro grani sferici, o sino all'asse dei grani allungati; con questo processo scopresi facilmente quello dei grani la cui nutrizione s'è fatta da due ed anche da tre *ili*. Giungesi ancora facilissimamente, osservando di tal maniera preparate, le fecule d'un grosso volume e globuliformi, a discernere nell'interno della cavità dell'ilio che si presenta svasato ad imbuto, le linee circolari che contrassegnano l'orlo degli strati incassati.

Se il ritiramento ineguale, prodotto negli strati dalla diseccazione, fa scavar l'ilio, dal canto suo una conveniente elevazione di temperatura, che rende solubile la sostanza amilacea, costituisce una modificazione chimica o fisica, il cui effetto è variabile al variar della coesione nelle diverse fecule e nell'interno d'ogni grano.

Si può trar partito da queste proprietà per addimostrare che lo strato interno è di natura omogeneo colle parti interne, e per isfogliare questi diversi strati; al qual uopo è necessario l'operare una dissoluzione locale dello strato inviluppante, con l'aiuto d'un dissolvente deposto sur una porzione della superficie d'ogni grano: 2.° fare operare questo liquido successivamente su tutte le parti interne, perchè gli strati più resistenti estensibili, senza essere interamente solubili, possano sfogliarsi e stendersi.

Per deporre una gocciolina d'acqua sur ogni grano isolatamente, si immerge la fecola fortemente riscaldata, verso 180°, per esempio in una goccia d'alcool un poco idratata. L'alcool si evapora più presto dell'acqua, sicchè una gocciolina di questa rimane sur ogni grano di fecola. Può

osservarsene poi l'azione sia direttamente, sia, e meglio, immergendone la fecola nell' alcool. Vedesi allora che la porzione di superficie sulla quale la gocciolina d'acqua s'è concentrata fu intaccata e parzialmente disciolta. E però la parte più esterna, modificata dal calore, e divenuta allora intaccabile dall' acqua.

Tutte le fecole subiscono dalla parte dell'acqua posata localmente influenze somiglianti: lo stesso dicasi dei grani di fecola già privati dal progresso della vegetazione degli strali esterni. E però gli strati sottogiacenti mostrano ancor qui caratteri somiglianti a quelli degli strati superficiali.

Se invece di limitarsi a sottomettere i grani di fecola all'azione locale dell'acqua, si immergono sotto il microscopio nell' acqua alcoolizzata: allora i diversi grani, a norma della loro coesione, o della temperatura, sempre un po' variabile alla quale sono sottomessi presentano idratandosi rotture in diversi sensi, poi la successiva estensione e la separazione sotto diverse forme degli strati concentrici.

Nessuna fecola lascia meglio scorgere le sfogliazioni successive degli strati o tuniche di quella dal rizomi della *Canna discolor*.

Le quali esfogliazioni sono fatte tanto evidenti quando si colorano gli avanzi coll' iodio, che sarebbe inutile studiarle altrimenti: aggiugneremo che si ottengono pure i granelli sotto forma di cipolle composte di capsule sfogliate, quando operasi sopra semi più allungati: che comprimendo e facendo un po'scorrere tra le lamine di vetro i semi di tal modo preparati, giungesi di leggieri a separare su tutti i punti aderenti le capsule concentriche le une dalle altre.

Proprietà chimiche.

3415. Siccome han molta influenza in tutte le parti della storia delle fecole, le variazioni che l'acqua introduce nelle loro proprietà, bisogna cominciare dallo studiar questa azione.

Estratta appena e purificata con copiose lavature la fecola dei pomi di terra, se si mette a sgocciolare sur una sostanza capace di assorbir l'acqua interposta, per esempio sur una lastra di gesso, in capo di ventiquattro a trentasei ore, l'acqua sarà passata nella lastra, o evaporata nell'aria, e la fecola non cederà più in nulla ad una pressione meccanica. Ma essa può prendere ancora col prosciugamento 0,45

del suo peso, che press'a poco corrisponde a quindici equivalenti d'acqua per un equivalente di fecola secca.

Un secondo termine d'idratazione si produce, quando la fecola secca è esposta a 20.°, in un'aria pressochè satura d'umidità per alcuni giorni; essa contiene 0,35 d'acqua o dieci equivalenti: il suo volume è accresciuto nel rapporto di 100 a 150. La quale sostanza offre allora un aspetto e caratteri fisici particolari; la sua luminosa bianchezza ha un qualche cosa del riflesso della neve. I suoi grani hanno una tale propensione alla aderenza, che si raccolgono in una massa sensibilmente plastica, anche allorquando formasi con una leggiera pressione una lamina posata verticalmente, di non meno di un millimetro di grossezza per dieci o quindici d'altezza. Una lastra simile o più grossa, posta tra due foglie di carta leggiera, prende e conserva le impronte di un sigillo fortemente calcato, senza comunicare alla carta la menoma traccia d'acqua. Scossa sur un fine setaccio, questa fecola non vuol passarvi. Gittata a fiocchi sur una lastra metallica riscaldata a 100.° si prosciuga all'istante. La fecola conservata all'aria in magazzini asciutti ritiene circa 0,18 d'acqua, proporzione che corrisponde a quattro atomi al di là dell'atomo indispensabile alla costituzione della fecola libera. In questo stato la fecola, quantunque pulverulenta, offre ancora un grado sensibile d'aderenza tra i suoi grani: compressa fra le dita, fa provare alla pelle una leggier sensazione di freschezza, gettata sur una lastra riscaldata a 100° si asciuga senza agglomerarsi.

La fecola mantenuta nel vuoto secco alla temperatura di 16 a 20 ne ritiene 0,09 il che corrisponde a due equivalenti d'acqua per uno d'amido. La fecola allora è colante tra le dita, non produce sensazioni valutabili di secchezza nè di umidità: compressa non contrae alcuna sensibile aderenza; ma si staccia facilmente senza che ne emani molta polvere. Non fa bisogno meno d'un prosciugamento sostenuto per parecchie ore nel vuoto secco di 120 a 125° per ridurre la proporzione d'acqua ad un sol atomo che rappresenta l'acqua di combinazione intima.

Raffreddata la fecola si mostra allora sotto forma d'una polvere estremamente mobile, da non poter essere stacciata senza sparger nubi di polvere: fa provare alla pelle un sentimento d'aridità e di costrizione: esposta in istrati sottili all'aria d'un appartamento, rapidamente assorbe dell'umidità, e ben tosto il suo peso aumenta d'un quinto.

Ecco dunque, ricapitandolo, le formole dei principali termini d'idratazione della fecola.

QUADRO *delle relazioni principali tra l'amido e l'acqua in determinate circostanze.*

Stato dell'Amido	Formole	Equivalenti	Acqua igr.	Amido secco	Amido anidro
1.° Anidro combinato	$C^{24} H^{18} O^9$	1930	0	105,8	100,
2.° Asciugato dai 100 a 140° vuoto secco	$(H^2 O, C^{24} H^{18} O^9)$	2042	0	100	94,5
3.° Asciugato a 20° vuoto secco . .	$(H^2 O, C^{24} H^{18} O^9) + 2 H^2 O$	2267	9.92	90,08	85
4.° All'aria t = 20° ig. 0, 6 . .	$(H^2 O, C^{24} H^{18} O^9) + 4 H^2 O$	2492	18	82	77,40
5.° All'aria t = 20° saturato d'umidità	$(H^2 O, C^{24} H^{18} O^9) + 10 H^2 O$	3167	35,5	54,50	60,94
6.° Il più possibilmente asciugato	$(H^2 O + H^{24} H^{18} O^9)\ 15 + H^2 O$	3729	45,33	54,67	51 67

La fecola dei pomi di terra, detta secca commercialmente, corrisponde al n.° 4: essa contiene 18 centesimi d'acqua.

La fecola renduta umida corrisponde al n.° 6, e contiene 45,33 d'acqua per 100 o 2[3 del peso della fecola chiamata secca.

Sotto i quattro primi stati la fecola resta in polvere facile a stacciarsi: però ella offre differenze notabili al tatto.

3416. Una temperatura compresa tra 200 a 220° sostenuta e ben uniformemente ripartita, qual può facilmente ottenersi collocando la materia in un tubo immerso in un bagno d'olio, cambia in desterina tutte le fecole da quelle dei giovanissimi tubercoli di pomi di terra e di pastinaca che resistono poco, sino all'amido dei piselli quasi maturi che resistono assai più.

Siffatti cangiamenti son tanto favoriti da un certo stato d'idratazion della fecola, al momento in cui la reazione s'opera, che si giunge a determinarla a 40° al disotto del termine più sopra.

Così la fecola disidratata da una temperatura sostenuta a 125 nel vuoto secco, non avrà sensibilmente niente perduto della sua insolubilità a 160. Ma se si continua a riscaldarla sino a 200° e che si sostenga questo termine una mezz'ora, la sostanza non avrà perduto del suo peso che una quantità insignificante: il suo colore avrà appena assunto quello dell'ambra, ed intanto la massima parte sarà diventata solubile nell'acqua fredda.

Questi fenomeni potranno essere prodotti da una temperatura di 160° a sola condizione di portare immediatamente a questo termine la temperatura della fecula contenente quattro atomi d'acqua.

Anzichè far salire rapidamente la temperatura al termine voluto si agevoleranno più ancora le precitate reazioni impedendo la volatilizzazione dell'acqua d'idratazione.

A tale effetto si colloca in un tubo di vetro grosso 10 gramme della fecola seccata all'aria: chiudesi esattissimamente a turacciolo forzato, e si introduce il tutto in un tubo di rame, il cui coperto poggia sul turacciolo del tubo interno. Si immerge a metà in un bagno d'olio regolato a 200°; poi si lascia una mezz'ora circa: in capo a questo tempo si trova nel tubo di vetro una massa omogenea e diafana che evidentemente subì una compiuta fusione. Lo stesso effetto ha luogo riscaldando rapidamente il tubo nell'aria tra 205 e 215 senza lasciare disidratizzare la fecola: ma la sostanza fusa è più alterata e più colorata che nel vaso chiuso.

L'effetto principale delle reazioni che precedono è lo stesso su tutte le fecole, ed è tanto più compiuto e più pronto, quanto la sostanza e più pura, e i grani più giovani: le parti meno aggregate diventano dapprima solubili, mentre le altre restano insolubili: poi poco a poco progredendo la trasformazione, tutto diventa solubile, meno poche tracce, ritenute da alcuni corpi stranieri più sopra indicati.

Saquelin instituì alcune esperienze che provano, come poteva aspettarsi, che il diametro dei tubi e la durata dell'azion del calore di molto influiscono sui risultamenti. Ha veduto nella fecola a 4 atomi d'acqua l'ilio andarsi sempre più sviluppando da 100 a 140.° Poi gli succedono larghe fessure. A 160° i grani sono sformati: a 170° la materia si rammollisce, e si colora: a 180° è divenuta nera o solubile: da 190° a 200° i tubi fanno esplosione.

3417. Vediamo adesso qual sia l'effetto d'una maggiore proporzione d'aqua.

Se prendesi per esempio 1 gramma di fecola, si scioglie in 15 gramme d'acqua, e si innalza gradatamente la temperatura agitando sempre, nessuno cambiamento si manifesta sino a che il misto sia giunto verso i 55 gradi: ma i semi giovanissimi, dotati d'una debole coesione, hanno assorbito acqua in copia maggiore; il gonfiamento delle parti interne ne ha fatto screpolare alcuni, e sparsa una piccolissima quantità di sostanza dilutissima nel liquido. Si riconoscono questi fenomeni o al microscopio o per mezzo dell'iodio, o finalmente osservando l'aumento del volume della fecola deposta.

Se poco a poco si vada sempre più innalzando la temperatura, gli stessi effetti prodotti sopra un maggior numero di semi diventano più sensibili al 60°, comecchè molti ancora non abbiano raggiunto il massimo lor gonfiamento, nè lasciato spandere la loro sostanza nell'acqua: per alcuni esce parzialmente formando ernia.

La consistenza si salda non si manifesta, prima che la temperatura sia salita a 72°; essa cresce ancora in modo notevole sino a 100° supponendo la quantità d'acqua mantenuta costante. I grani occupano successivamente i volumi intermedii tra il volume normale e il massimo gonfiamento dovuto alla temperatura di 100°. Col raffreddamento si veggono contrarsi in forma di peli.

Gli è facile accertarsi di questo modo che la fecola aumenti di 25 a 30 volte il suo volume, quando è riscaldata a 100° gradi con l'acqua e che per tal modo si converta in salda.

3418. L'estensione notevole che prova l'amido idratato sotto l'influenza del calorico, fa pensare che un effetto inverso debba prodursi con l'abbassamento della temperatura. Parecchie curiose esperienze dovute a Payen, giustificarono questo punto di vista. E però l'amido diluito e riscaldato in 50 a 100 volte il suo peso d'acqua a varie temperature, tra 70 e 100°, poi gettato sur un filtro, lascia colare dei liquidi diafani incolori che sottoposti alla temperatura di 10° a disotto di zero, poi sgelati, offrono una gran parte della sostanza amilacea contratta in fiocchi voluminosi, con tutte le sue caratteristiche proprietà. Il magma rimasto sul filtro, compiutamente sgocciolato poi sottoposto alla congelazione, ne è tanto contratto, che dopo il gelo se ne separa spontaneamente un'acqua limpida copiosa. Lo stesso effetto di contrazione operato sulla salda della congelazione permette di eliminarne l'acqua che trasuda facilmente dopo lo sgelo come una materia spugnosa sotto una debole pressione, e può dare una specie di carta pesta, bianca, opaca lasciandola sgocciolare e seccare all'arja. Evaporazioni al vuoto e contrazioni alternative per congelazione, separano tutto l'amido da 50 a 200 volte il suo volume d'acqua nel quale s'era disciolto in virtù d'una alterazione di temperatura di 80 a 90°.

Anche l'amido dilutissimo nell'acqua conserva dunque tra le sue molecole di tali relazioni che un semplice abbassamento di temperatura può contrarle ed aggregarle tra loro: non è dunque ben provato che le molecole d'amido sieno disciolte dall'acqua.

Un filtro molto più fino di tutti quelli dei nostri laboratorii, può in effetto determinarne l'agglomerazione e fermarli al passaggio. Trovasi questo filtro nelle spugnole delle radichette delle piante. Un liquido diafano raffreddato formato d'una parte d'amido riscaldato a 100° in 10 parti d'acqua, fu ripartito in due recipienti: nell'uno Payen immerse le radichette di un bulbo di giacinto, e fur veduti in capo a ventiquattr'ore leggieri fiocchi d'amido separarsi, mentre nell'altro liquido la limpidità non era stata turbata.

La precipitazione aumenta gradatamente intorno alle radichette. Se si immergono queste nell'acqua pura, poi in una soluzione acquosa d'iodio, veggonsi i fiocchi staccarsi sul fondo giallastro delle radichette. Un attrito leggiero toglie tutta la superficie azzurra; alcune sezioni fatte nel senso dell'asse, o perpendicolari all'asse delle radichette, sono compiutamente esenti da sostanze capaci di farsi azzurre; l'amido non ha dunque penetrato nel tessuto.

3419. Se si alcalizza debolmente dell'acqua, aggiungendovi o, o2 del proprio volume d'una soluzione di soda a 35 poi vi si proiettano, sotto il miscroscopio, dei grani d'amido, vedrannosi questi gonfiarsi considerevolmente, spiegarsi, poi stendersi molto ed abbastanza irregolarmente per formare parecchie pieghe allungate. Adoperando 150 parti d'acqua alcalizzata da un amido, i grani gonfi cominciano in meno d'un minuto a deporsi e dopo ventiquattro, quando vi soprannota un liquido diafano, occupano un volume eguale a 70 o 75 volte il loro volume primitivo, qual erasi osservato in capo a ventiquattro ore di dimora nell'acqua pura.

L'energia assorbente accresciuta nell'amido da una forte disseccazione a 120° nel vuoto secco, favorisce pure molto la penetrazione dell'acqua alcolizzata. Difatti, quest'ultima, due volte più diluita, cioè contenente o. o1 di soluzione di soda a 32°, fa gonfiar l'amido dei pomi di terra maturi, per siffatto modo che alcuni grani ne son rotti e scoppiano in conseguenza del troppo rapido gonfiamento.

Analoghi fenomeni si osservano adoperando soluzioni di acido solforico; ma vuolsi dare a questo una fortissima acidità, perchè la soluzione propria a gonfiare ed a rompere i grani maturi d'amido deve contenere o, 3 del suo volume in acido a 66°.

3420. Puossi adesso spiegare che cosa sia la salda. Abbiamo mostrato come l'innalzamento della temperatura agevolando la idratazione e la estensione della materia amilacea, ogni grano si gonfia nell'acqua bollente in modo da occupare per più di 30 volte il suo consueto volume. Ora ogni qualvolta manca lo spazio nel liquido, opportuno a questo sviluppo, i grani sono posti necessariamente in contatto, e l'uno contro l'altro stipati: pieghevoli d'altra parte, e dotati d'una certa elasticità aderiscono per le loro parti meno resistenti, disseminate nel liquido ambiente. Occupano dunque tutto il volume del misto, e gli danno la consistenza gelatinosa che ognuno d'essi possiede in particolare. Tale effetto insomma è paragonabile a quello che si ottiene a freddo dalle soluzioni alcaline. Dopo il raffreddamento, la facoltà contrattile propria della fecola idratata, e di cui abbiamo dati diversi esempi, contiene i grani gonfi e li salda più strettamente in virtù della materia amilacea libera che li circonda; di là quella contrazione che indurisce la salda, la fa sfogliettare, e lascia sudare talvolta una porzione di liquido, trascinando le parti debolissimamente aggregate che ha potuto disciogliere. Questa specie di liquido si fa soprattuto notare nella salda ottenuta con la fecola di pomi di terra.

3421. Chi vuol ricapitolare gli effetti prodotti dall'azion simultanea del calorico e dell' acqua sulle fecole giungerà a semplici ed importanti risultamenti.

Difatto dai 100 a 130° non si ottiene che della salda. Al di là, e soprattutto verso i 150°, la fecola par disciogliersi nell'acqua e forma un liquido fluidissimo e trasparentissimo. Se si lascia raffreddar questo liquido, depone una gran quantità di granellini a contorno circolare di due millesimi di millimetro di diametro, e perfettamente uniformi. Questi granellini, si sciolgono nell'acqua a 70, e meglio ancora a 100°. La loro soluzione è colorata in azzurro dall'iodio. L'alcool lo precipita.

La scoperta di questi granellini dovuta al sig. Jacquelain è d'alta importanza nella storia della fecola, e permette di ricondurre tutte le fecole ad uno stato uniforme, perchè i granelli riproducono manifestamente le proprietà delle fecole più fine, per esempio quelle della fecola del seme del *Chenopodium chinoa*. Il miglior processo per ottenerlo consiste nel riscaldarle per due ore a 150°, in una pignatta di Papin, una parte di fecola, 5 parti d' acqua, poi a lasciar raffreddare.

Se invece di fermarsi a 150° si oltrepassa un tal termine e si va sino a 160°, la fecola si converte pressochè interamente in desterina colorabile in violetto dall'iodio, e vi si forma poco zuccaro. Se si va sino a 180°, vi predomina invece lo zuccaro: la desterina colorabile è sparita, l'alcool non precipita la soluzione, e l'iodio non la colora menomamente.

Non è questo il sol caso in cui la fecola si converta in granellini; par sempre passare tra questo stato quando si cangia in desterina e prenderlo quando comincia a svilupparsi.

Altrove vedremo come la diastasi possa convertire in desterina due mila volte il suo peso di fecola. Se si fermi la reazione portando a 100° la temperatura, appena s'opera la fluidificazione, poi si faccia accostare il liquido a consistenza sciropposa, si osserva che il liquido diventa opaco pel raffreddamento. Diluita nell' acqua, una forte proporzione ricusa di sciogliervisi. La materia insolubile si ridiscioglie però in gran parte nell'acqua riscaldata dai 60 a 65°: mantenuta in soluzione tra 70 e 80° lascia poco a poco deporre i corpi stranieri e le parti grosse. La soluzione filtrata, rapidamente svaporata, poi disseccata in strati sottili, presenta allora l'amido in granellini.

È insipido, neutro incoloro; esposto all'aria saturato di

umidità, vi si gonfia, resta in lastre pieghevoli, ma frangibili. Immerso nell'acqua fredda, si gonfia di più, assorbe maggior acqua, ma resta un po' elastica, conserva ancora le sue forme e presenta le stesse fratture angolose. Riscaldato nell'acqua a 65° si discioglie; il liquido evaporato diventa più vieppiù sciropposo; tornato a seccare, ripiglia i suoi caratteri primitivi. Posto a contatto con l'acqua fredda senza alcuna agitazione, non si discioglie e l'iodio manifesta appena la sua presenza nel liquido.

Ma se si pesta a secco o bagnato, poichè si diluisce nell'acqua, il liquido stesso filtrato ne contiene una grandissima proporzione; e si colora fortemente in violetto, meno accostandosi all'azzurro quanto più iodio vi si è versato.

Tutti i liquidi freddi diafani, ottenuti con le reazioni dell'acqua, che abbiamo studiate, e che contengono dell'amido puro sono turbate dall'alcool.

Se si diluisce d'acqua all'istante medesimo il precipitato d'amido si ridiscioglie: ora se si aspettasse qualche ora, la stessa aggiunta non potrebbe più schiarire il liquido, e però la più leggera coesione prodotta da un semplice riposo basta a render l'amido insolubile nell'acqua.

Poichè si è adoperato soltanto la proporzione d'alcool necessaria per comparire l'amido in sospensione, e si sottopone il liquido turbato al calorico, si dirada tra il 65 e il 66° poi si turba di nuovo col raffreddamento. Questi fenomeni possono essere riprodotti un gran numero di volte. Offrono qualche analogia con quelli che vedremo poi offerti dall'ioduro d'amido, e si spiegano nella stessa maniera.

3422. L'amido delle diverse parti delle piante, o lo si prende integralmente, o si analizzino dettagliatamente le parti inviluppanti o interiori dei granelli, separate dall'acqua bollente e dal filtro, o sia che in fine si operi sui diversi prodotti di sua disaggregazione, fu argomento di tante analisi che nessun dubbio può rimanere sulla sua composizione elementare. Ella è identicamente la stessa di quella della desterina, e si rappresenta in centesimi coi numeri seguenti:

Carbonio . . .	44 9
Idrogeno. . . .	6 1
Ossigeno	49
	100

Il che corrisponde alla formola C^{24} H^{20} O^{10} Ma ammettendo pure questa formola, non vuolsi dimenticare che

la fecola contiene un po' di materia azotata e qualche traccia di cenere.

Jacquelain, tenendo conto di questi due corpi, è giunto ai seguenti risultamenti:

	Fecola	Granelli
Carbonio. . . .	44 77 . . .	44 78
Idrogeno . . .	6 37 . . .	6 34
Ossigeno . . .	48 25 . . .	48 34
Azoto	0 31 . . .	0 24
Ceneri	0 30 . . .	0 30
	100 00	100 00

D'onde segue che le fecole o i granellini non contengono meno di 1, 5 a 2 per 100 del loro peso d' una materia albuminosa, membraniforme che somministra questo azoto.

Si può determinare la capacità di saturazione dell'amido coll'aiuto di parecchie basi: la calce, la barite e l' ossido di piombo, ma quest'ultimo ossido combinasi in circostanze più facili a riprodursi.

Ed ecco come si opera: preso l'amido ben purgato, integralmente o nei prodotti di sua disaggregazione, e disciolto in cento venti, o cento cinquanta volte il suo peso d'acqua bollente, si aggiunge a quella dissoluzione circa un centesimo del suo volume d'ammoniaca.

D' altro canto si preparò una soluzione d' acetato di piombo ammoniacale aggiungendo 5 gramme d'ammoniaca ad una soluzione bollita di 30 gramme d' acetato di piombo neutro in 200 gramme d'acqua. Uniscousi insieme le due soluzioni, il che dà luogo alla razione seguente:

3 at. acet. crist.	7125	1 at. acet. trib.	4939
3 at. ammon.	643,5	2 at. ac. d' am.	1715
		1 at. ammon.	214,5
		8 at. d' acqua	900
	7768, 5		7768, 5

L'acetato d'ammoniaca rende stabile l'acetato tribasico anche in presenza dell'eccesso d'ammoniaca, e questa base previene la formola dell'acetato neutro o dell'acetato sesquibascio, sali che l' amido non varrebbe a decomporre.

Il precipitato d' amilato di piombo si depone, e lo si lava esattamente difeso dal contatto dell' acido carbonico dell'aria. Lo si asciuga con le stesse precauzioni di 100 a 156°. Analizzato in questo stato, diede in centesimi i numeri seguenti:

Carbonio	19 66
Idrogeno	2 37
Ossigeno	19 70
Ossido di piombo . . .	58 90

il che corrisponde alla formola $2PbO, C^{24} H^{18} O9$

Il destrinato di piombo, preparato nelle medesime circostanze, diede i seguenti risultamenti; si giunge ancora alle stesse conclusioni:, precipitando la desterina disciolta nello spirito di legno a 0,5 dal barite disciolto nello spirito di legno allo stesso grado, e analizzando il destrinato di barite che ritiene l'atomo d'acqua della base e quella della desterina.

3423. L'amido sembrerebbe inalterabile allo stato secco sia nell'ossigeno, sia nell'aria.

Ma quand'operasi sull'amido umido o sulla salda, alterazioni non molto rapide si manifestano: esse furono argomento di studio profondo per parte del signor Th. di Saussure.

Se si fa della salda con dell'amido unito al glutine, e che si lascia all'aria in meno di dodici ore puo essere convertito in zuccaro.

100 parti d'amido di frumento e 1200 d'acqua danno una salda che conservata fuor del contatto dell'aria contiene in capo a trentotto giorni:

Zuccaro	47
Desterina	23
Granellini d'amido . .	8
Amido.	4
Id. alterato	10

Questo cangiamento di composizione s'era operato senza modificazione di peso.

Prendendo la stessa quantità di materia e lasciandola lo stesso tempo all'aria, perde al contrario un quinto in peso e somministra i prodotti seguenti:

Zuccaro	50
Desterina	10
Granellini d'amido . .	5
Amido	4
Id. alterato	9
Materia carbonosa . .	0 3

La fecola di pomi di terra soggetta alla medesima azione resiste un po meglio, ma trasformasi nondimeno come l'amido stesso in zuccaro ed in desterina.

Tale conversione è accompagnata da un debole sviluppo d'acido carbonico, lorchè si opera all'aria. Se si collocano

le materie in vaso chiuso si ottengono alcune bolle d'idrogeno.

È evidente che questi fatti si riferiscono ad un vero fermento che prova l'amido o il glutine nell'amido di formento e le membrane albuminose nella fecola di pomi di terra sostengono la parte di fermenti.

A studiare questi diversi prodotti, Saussure tratta la sua salda con acqua fredda che discioglie lo zuccaro e la desterina e la precipita coll'alcool: poi ripiglia il residuo con l'acqua bollente che discioglie i granelli: finalmente l'acido fosforico trepido e dilutissimo discioglie l'amido ed una soluzione alcalina serve a sua volta a sciogliere questa materia che fu detta amido corrotto, ma che offre tutte le proprietà dell'amido.

3424. Se in questo fenomeno l'amido non è alterato dall'ossigeno, se non in quanto questo interviene per convertire la materia animale in vero fermento, non così in alcune circostanze in cui è oggetto d'un'ossidazione indiretta. E però quando si fa bollir l'amido con del perossido di manganese e dell'acido solforico diluito, si sviluppa in copia dell'acido carbonico, dell'acido formico ed un prodotto odoroso particolare.

Se a questo misto ossidante si sostituisce dell'acido cromico, si ottengono i medesimi effetti.

Ma l'acido nitrico somministra al contrario dell'acido ossalico in copia. Per l'azione reciproca di questi due corpi si ottiene l'acido ossalico nelle arti. Il suo prodotto è indubitamente preceduto da quello di alcuni altri acidi organici, ma non formasi mai traccia d'acido mucico.

Ben inteso che prima d'essere modificato in questo modo dagli acidi ossidanti, l'amido è sempre convertito da essi in desterina o anche in zuccaro.

L'acido nitrico ha d'altra parte un modo particolare d'operare sull'amido che fu accuratamente studiato da Braconnot e Pelouze.

Alcuni anni sono Braconnot riconobbe che l'acido nitrico concentrato, convertisce l'amido, il legnoso, la cellulosa, ed alcune altre sostanze in una materia da lui nominata xiloidina, e che io chiamerò nitramidina.

Se si fa un misto d'amido con l'acido nitrico d'una densità di 1,5 a capo di alcuni minuti, l'amido sparisce compiutamente, il liquore conserva la tinta gialla dell'acido nitrico concentrato, e nessun gaz si sviluppa. Trattato immediatamente con l'acqua lascia precipitare tutta quanta la nitramidina ed il liquore filtrato dato dall'evaporazione ha ap-

pena un residuo sensibile. Se invece di operare la precipitazione coll'acqua subito dopo la dissoluzione dell'amido si abbandonasse il liquore a sè stesso in un vaso chiuso, colorerebbesi poco a poco e assumerebbe le tinte diverse d'un misto d'acido nitrico e di deutossido d'azoto.

L'acqua vi forma allora un precipitato di nitramidina, la cui quantità va sempre diminuendo col tempo; in capo a due giorni, e bene spesso anche a poche ore, cessa di turbarsi del tutto. La xiloidina fu distrutta e compiutamente trasformata in un nuovo acido che l'evaporazione presenta sotto forma di una massa bianca, solida incristallizzabile, deliquescente, il cui peso è molto più considerevole di quello dell'amido soggetto alla esperienza. Del resto non si produce nè acido carbonico nè acido ossalcio durante questa reazione.

La nitramidina, primo prodotto dell'acido nitrico sull'amido deriva dalla reazione, atomo per atomo, di questi due corpi.

La nitrimidina è combustibilissima: alla temperatura di 180° prende fuoco, arde senza residuo e con molta vivacità. La qual proprietà indusse Pelouze a proporlo per parecchie applicazioni nell'artiglieria (1).

Immergendo della carta nell'acido azotico a 1,5 di densità, e lasciandole il tempo necessario, perchè ne sia penetrata, il che accade per lo più in capo a due o tre minuti, poi estraendolo per lavarla in acque copiose, si ottiene una specie di pergamena impenetrabile all'umidità e di una estrema combustibilità. Lo stesso effetto accade sui tessuti di tela di cotone.

La carta o i tessuti che subirono l'azione dell'acido ossalico devono le nuove loro proprietà alla nitramidina che li ricopre.

Nella composizione della nitramidina, l'amido o la cellulosa, avendo perduto due atomi di idrogeno, sostituito da un equivalente di vapor nitroso ne risulta un composto della forma $C^{24}N^{18}O^{10}$

$$Az^2\ O^4\ .$$

È una modificazione dell'amido, in cui un equivalente d'idrogeno trovasi sostituito da un equivalente di vapor nitroso; ma è sempre un corpo dello stesso tipo dell'amido.

3425. Un carattere curiosissimo dell'amido consiste nella sua colorazione azzurra o violetta sotto l'influenza dell'iodio.

(1) Nella preparazione dei fuochi delle mine e dei pezzi d'artificio, le carte e i cartoni resi di tal modo impermeabili e combustibilissimi sarebbero certo di grandissima utilità.

Il qual colore è tanto più intenso, più somigliante all'azzurro puro, e più stabile, quanto più l'amido è aggregato.

L'effetto della disaggregazione graduale della sostanza amilacea le fa prendere delle gradazioni violette che van sempre più traendo al rosso. In pari modo ai primi gradi della sua nascente aggregazione nelle piante, l'amido sviluppa sotto l'influenza dell'iodio delle degradazioni rossastre prima, violette poi, finalmente azzurre.

Se si versa su della fecola in istato normale una soluzione debolissima di iodio, la colorazione in azzurro è sulle prime abbastanza superficiale, perchè i semi conservino la loro trasparenza sotto il microscopio.

Più forti proporzioni d'iodio aumentano tanto l'intensità della colorazione, che i grani sembrano neri ed opachi quand'anch'essi abbiano solamente un centesimo di millimetro: la combinazione e la colorazione hanno penetrato sino al centro tutti i grani azzurri. Lorchè si opera la decolorazione di questi grani con l'aiuto dell'ammoniaca sotto il microscopio, vedonsi gli strati esterni perdere i primi il lor colore, poi il fenomeno procedere gradatamente sino al centro.

La fecola esente da ogni alterazione, stemperata in molte volte il suo peso d'acqua ad una temperatura di 100°, dà una soluzione che filtrata acquista una bella tinta d'azzurro indaco in forza dell'iodio: un eccesso di reattivo per la sua propria colorazione gialla, spinge la gradazione al verde.

Una folla d'alterazioni e l'influenza d'un debole grado d'aggregazione, di cui i giovani grani d'amido, comechè interi, non vanno sempre esenti, danno alla materia amilacea la proprietà di tingersi in rosso carico per l'iodio, sicchè il misto delle parti più o meno di tal modo alterate dà diverse gradazioni di violetto.

I diversi gradi di disaggregazione e di solubilità ottenuti trattando la fecola, o ad una temperatura compresa tra 200 e 220°, o con acido solforico concentrato o diluito, o con la diastasi, stabilendo ciascuna di queste reazioni a diversi gradi, danno, con un leggero eccesso d'iodio, colorazioni violette che vanno sempre più spingendosi al rosso.

Al primo momento la soluzione d'iodio produce una colorazione azzurra, combinandosi alle parti meno disaggregate; nuove aggiunte d'iodio rendono quella specie di color violetto sempre più rossastra.

Le soluzioni alcaline di soda e di potassa alterano evidentemente meno la fecola d'un'alta temperatura, degli acidi forti o della diastasi, perchè nel primo caso il liquido

conserva una consistenza mucillagginosa pronunciata. Questa minore disaggregazione si manifesta pure in virtù dell'iodio, che dà altre modificazioni azzurre con tali prodotti.

3426. La luce esercita un' azione decomponente sulla soluzione di ioduro d'amido nell'acqua; diffusa, indebolisce lentamente il color azzurro: ma questo effetto si produce in poche ore, quando la soluzione è esposta oll'azione diretta dei raggi del sole, essendo la temperatura di 30 a 40 gradi. Questo fenomeno, come spiegò Guibourt (*Giornale di chimica medica*, t. III, 1829) è dovuto olla decomposizione dell'acqua, che forma dell' acido iodidrico ed alla volatilizzazione dell'iodio: vedremo che può restare dell'ioduro d'amido non visibile direttamente.

A 100°, alla presenza d' un eccesso d'iodio, la colorazione azzurra si mantiene. Con l'ebollizione, come ha fatto vedere il sig. Lassaigne, ed anche a 66°, l'ioduro perde tutto il suo colore azzurro, che può ripigliare col raffreddamento. L'intensità diminuirebbe colla volatilizzazione dell'iodio o con la formazione dell'acido iodidrico se si prolungasse molto l' esperienza. La decolorazione esige temperature più alte, di mano in mano che si aumentano le proporzioni d'omido nel liquido.

Se si prende una soluzione d'amido contenente 1/300 di questo prodotto, a cagione d'esempio, e che la si renda azzurra con l'iodio, il liquido portato a 90 o 100° diverrà affatto limpido ed incoloro. Raffreddato a 20° o 25°, ripiglierà la sua tinta un po'indebolita: pure si potrà ripetere parecchie volte una tal prova.

L'ioduro d'amido è opaco alla grossezza d'un centesimo di millimetro; lo si prova facilmente interponendo tra l'occhio e la luce una soluzione d'una gramma d'ioduro in 1000 centimetri cubici d'acqua contenuti tra due lastre paralelle di vetro, distanti fra loro 1000 centesimi di millimetro o un centimetro, poi assicurandosi che la luce non sia sensibilmente trasmessa attraverso dello strato liquido.

3427. L' ictiocolla, battuta, stemperata, lavata a freddo e diluita in una soluzione d'ioduro, porta seco questo composto azzurro nella reticella che spiega in mezzo al liquido. È facile assicurarsene dal filtro che contiene tutta la sostanza azzurra.

Tutti gli acidi, i composti binarii neutri ed i sali, cimentati coagulano questo ioduro con energia e fenomeni svariati.

Citeremo tra gli altri l'acido solforico, azotico, cloridrico: i cloruri di calcio, di bario, di sodio; i solfati di calce, di

ferro, di rame, di potassa; l'ossalato e l'idroclorato d'ammoniaca. Così gli acidi che dissolvono l'amido libero contraggono l'amido unito allo iodio, come se la combinazione di questi due corpi avesse modificate le loro proprietà.

Debolissime proporzioni di tutti gli agenti solubili da noi indicati possono tostamente determinare questa separazione. Per fissare le idee con numeri, diremo 1.° che si ottiene con l'aiuto d'una soluzione di solfato di calce neutra saturata, diluita in sedici volte il suo peso d'acqua pura e versata in un volume eguale al suo di liquido azzurro carico, preparato coll'aggiungere a freddo un leggiero eccesso d'iodio alla dissoluzione filtrata d'una parte di fecola di pomi di terra in 100 parti d'acqua. 2.° che una soluzione contenente 0,0001 del suo peso di cloruro di calcio misto, a volume eguale, con lo stesso liquido azzurro provoca tosto la separazione d'un coagulo azzurro. Questo, nei suddetti due casi, occupa per assai tempo, è vero, quasi tutto il volume del misto, non lasciando scorgere che a brevi intervalli e vicino alla superficie il liquido diafano interposto.

Con la congelazione si ottiene la contrazione e l'eliminazione perfetta del composto azzurro anche in un liquido che contenga meno della millesima parte del suo peso. Questo fenomeno si manifesta pure con un semplice abbassamento della temperatura a zero, senza congelazione. In questo caso, i fiocchi restano qualche volta talmente voluminosi in tre a quattro cento volte il loro peso d'acqua, che occupano tutta l'altezza del liquido. Ora, benchè si trovino per parecchi giorni in contatto per un'enorme superficie con l'acqua a 12° o 15°, non se ne discioglie la menoma traccia: un filtro li ritiene tutti, e il liquido ne esce senza colorazione azzurra.

3428. Se una alterazione accade nella soluzione acquosa d'amido con l'aggiunta dell'iodio, in forza o del tempo, o d'una ebollizione troppo prolungata, l'ioduro d'amido si separa incompiutamente, e la sua colorazione coll'iodio è diversa.

Dopo le reazioni a freddo o a caldo degli acidi forti e delle diastasi, le proporzioni della sostanza azzurra precipitabile, rapidamente diminuiscono, massimamente che la mescolanza rossastra, segno certo di una alterazione più avanzata, va sempre più dominando.

Qualunque precipitazione dell'amido operata dal freddo, dagli acidi e dai sali, cessa quando la sostanza amilacea è alterata a segno da dare con l'iodio una modificazione di color violetto rossastro. A più forte ragione, quando è più attenuata, dà una colorazione sensibilmente rossa.

L'amido, combinato con l'iodio ritiene sensibilmente nel

vuoto a 15° tant'acqua, quanta ne contiene a pari circostanze l'amido libero.

Se si opera bel bello l'ascingamento nel vuoto, spingendo fino a 220°, sviluppasi primamente dell'iodio, poi lo sviluppo cessa; dopo il raffreddamento nel vuoto, la materia prende ancora una modificazione di color fosco: se si aggiunge un po'd'acqua, e poi si asciuga di nuovo portando lentamente a 220°, accade un nuovo sviluppo d'iodio, ma il colore si mantiene ancora assai fosco. L'ioduro, trattato poscia con l'acqua, non cede che due centesimi circa di sostanza solubile, colorandosi in violetto con l'iodio.

Così una fortissima proporzione d'amido è preservata dall'iodio dalla alterazione che quest'alta temperatura avrebbe operata. La maggior parte dei semi rimane d'un azzurro opaco quasi nero. Questi resistono agli alcali ed agli acidi concentrati a freddo, e non sono attaccati se non lentamente a caldo dall'acido solforico concentrato, che sviluppasi allora dall'acido solforoso. Una sì grande stabilità, data all'amido dall'iodio, prova essersi formata una vera combinazione tra questi due corpi.

3429. Se si agita in un tubo a freddo una soluzione d'iodio nell'alcool anidro, con dell'amido secco dai 100° ai 130° nel vuoto, non si opera immediatamente alcuna combinazione, l'amido rimau bianco e la soluzione alcoolica conserva senza perdita il proprio colore: se allora si aggiungono alcune gocciole d'acqua al misto, la combinazione ha subitamente luogo, e i grani d'amido diventano tosto d'un violetto sempre più carico.

Reciprocamente, se si agita la fecola azzurrata con un eccesso d'iodio, in venti volte il suo peso d'alcool anidro, e questo si rinnovi più volte, i grani d'amido perdono ad ogni volta una nuova quantità d'iodio, ma lentissimamente: dopo aver rinovato otto o dieci volte l'alcool, la colorazione viepiù sempre indebolita, sarà salita al violetto rossastro, e più di otto centesimi d'iodio saranno stati separati dalla fecola.

Se si opera alla temperatura dell'ebollizione dell'alcool, nessuno dei grani ne è deformato, la decolorazione è più rapida e in tutti i casi si nota sotto il microscopio una decolorazione molto meglio inoltrata sui più giovani grani, divenuti diafani e rosastri.

Dopo avere diseccato l'ioduro d'amido con una temperatura sostenuta di 100° nel vuoto, se si lascia raffreddare si potrà assicurarsi, osservandolo al microscopio nell'alcool anidro, che i suoi grani violetti, opachi, sono in-

tatti. Ma allora se vi si aggiunge dell'acqua fredda, o finchè sia ancora bagnato dall'alcool, o a nudo, si vedrà tosto un gran numero di grani rompersi, sfogliarsi e una parte anche della loro sostanza disaggregarsi nel liquido e prendere modificazioni di color violetto rossastro, mentre gli strati sfogliati acquisteranno, idratandosi, modificazioni di colori traenti all'azzurro.

Un equivalente d'iodio può tingere dieci equivalenti d'amido; i pesi sono tra loro come 7 : 92 e i volumi come 1 : 12; la combinazione intima di questi due corpi ammessa da Payen si fonda sulle proprietà nuove del composto, e segnatamente sulla resistenza al calorico, tale che la sostanza organica può essere sottratta alla conversione in desterina, perdere con l'iodio la sua acqua di composizione, e ridursi quasi in carbone senza cangiar forma. La qualità dell'ioduro azzurro, diluito nell'acqua fredda e la sua grande contrattilità sotto diverse influenze provano ancora una vera attrazione fra i suoi componenti.

Le modificazioni più vicine del violetto sono prodotte dall'amido puro disciolto nell'acqua, ma non alterato come lo sarebbe dalla diastasi o dagli acidi forti.

Tutti i mezzi che alterano l'aggregazione delle particelle amilacee diminuiscono la loro attrazione per l'iodio: e però non si possano ottenere che modificazioni violette. Quando finalmente la struttura intima delle particelle d'amido sparisce sotto una divisione tale che tutte le proprietà contrattili svaniscono, la facoltà di colorarsi con l'iodio sparisce pure; l'amido è cambiato in desterina.

Vediamo dunque che l'iodio può esercitare su l'amido una variabile azione: v'ha combinazione o disaggregazione secondo che si opera a freddo o a caldo, secondo che si elimina l'acqua prima d'inalzare la temperatura, o secondo che si fa al contrario simultaneamente reagir l'acqua, l'iodio e il calorico; devono dunque prodursi, massime a caldo, risultamenti complessi.

3430. L'azione del cloro, ben più energica, sembra essere sempre decomponente: difatto una soluzione neutra di cloruro di calce anche a freddo, intacca l'amido. La sua azione prolungatissima, lo trasforma in acido carbonico ed in acqua, e si forma del cloruro di calcio. L'eccesso di cloruro di calce intaccato dall'acido carbonico, dà del carbonato di calce che si depone e del cloro che si sviluppa e di cui una porzione prende parte alla reazione sull'amido. Se non si rinnova la soluzione di cloruro, s'indebolisce ed opera sì lentamente, che in capo a parecchi

mesi la maggior parte dei semi di fecola, veduti sotto il microscopio, sembrano interi e lasciano scorgere tutti gli strati concentrici. Col cloruro di calce in eccesso e bollente l'azione è istantanea.

3431. Gli acidi deboli disciolgono l'amido e danno pure un liquido trasparente fluidissimo. Facendo bollire questa soluzione per alcune ore tutto l'amido sparisce. Il liquido tinto in azzurro dall'iodio, diventa poco a poco capace di farsi violetto poi color di porpora. Finalmente l'iodio non lo colora più. Di questo tempo l'amido è sparito: a suo luogo trovasi della desterina prima, poi dello zuccaro di uva.

Non solo gli acidi minerali energici producono tale effetto nell'amido, ma gli acidi ossalico, tartrico, citrico e la maggior parte degli acidi organici, anche a deboli dosi sono nel caso medesimo.

Il concino trovandosi sovente con l'amido, le sue reazioni meritavano un'attenzione particolare. I liquidi acquosi, diafani e freddi che contengono l'amido offrono con lui, con poche modificazioni, i seguenti fenomeni:

La soluzione di concino li turba e produce poscia un precipitato che prolungasi in fiocchi allungati, grigi, opachi, poscia in magma in fondo al vaso.

Gli stessi liquidi anticipatamente azzurrati dall' iodio, sono subitamente scolorati dalla soluzione di concino; un precipitato grigiastro si deposita quindi.

La soluzione di concino impedisce intieramente le reazioni della diastasi sull'amido.

Se si fanno a frazioni le soluzioni d'amido turbate dal concino, e si osserva una parte di ciascuna di esse sotto l'influenza del calore, si vedrà che diventano tutte limpide in virtù delle elevazioni di temperatura che variano con la proporzione del composto; ripigliano la loro opacità col raffreddamento.

E però il liquido contenente già tanto precipitato da essere opaco a 20° in un tubo di 6 millametri, diventa diafano riscaldato a 36°; raffreddato a 30°, comincia a turbarsi ed a ripigliare gradatamente la prima opacità. Questi ultimi fenomeni riprodotti parecchie volte con lo stesso liquido, sono ancora analoghi a quelli che ci va presentando l'ioduro turchino sotto l'influenza delle variazioni di temperatura.

3432. Gli alcali, potassa e soda, disciolgono l'amido e producono prima la sua idratazione e il suo gonfiamento immediati. Le altre basi si combinano con esso, ma per formare composti solubili.

Se si versa una soluzione di barite in una salda, anche leggerissima, questa offre tosto due parti distinte, una liquidissima; l'altra, avendo acquistata con la separazione dell'acqua una forte coesione, presenta una massa dura, tenace, elastica, difficilissimamente permeabile.

Quando anche l'amido sia diluito in una grande quantità d'acqua, e separato dalla parte più aggregata con l'aiuto di una filtratura, prova con la soluzione di barite una contrazione tale che ne è precipitata all'istante: fiocchi agglutinati s'attaccano alle pareti del vase.

Ma dacchè la combinazione col barite distrusse la forma spugnosa contratta dall'amido, la soluzione del prodotto s'effettua nella stessa quantità d'acqua in mezzo alla quale la precipitazione ebbe primamente effetto.

Questo fenomeno di precipitazione è notevolissimo perchè dovuto ad una reazione il cui prodotto finale constituisce una combinazione solubile.

Il sotto acetato di piombo dà con l'amido rapidamente idratato, disciolto e filtrato, un precipitato insolubile, anche in un eccesso d'acqua.

L'acqua di calce precipita pure l'amido in fiocchi variabili, a norma dello stato d'aggregazione o divisione di questa sostanza.

Le soluzioni di solfato di rame, di persolfato di ferro, di cloruro di bario e molti sali, non precipitano l'amido disciolto a caldo, raffreddato e reso limpido dalla filtrazione.

Diastasi.

3433. Fra sì gran numero di reazioni suscettive di ben caratterizzare l'amido e addimostrare la sua presenza e le sue proporzioni, nessuna è tanto notevole, tanto speciale, quanto quella della diastasi che ci resta a descrivere.

Indicasi sotto questo nome una sostanza solida, bianca, amorfa, insolubile nell'alcool puro, solubile nell'acqua e nell'alcool debole. La sua soluzione acquosa è neutra e senza marcato sapore; non è precipitata dal sotto acetato di piombo: abbandonata a sè stessa, s'altera più o meno presto; a norma della temperatura atsmosferica, diventa acida e perde la sua energica azion su la fecola. In istato secco e pulverulento, la diastasi conservasi ancor lungo tempo: tuttavia in capo a due anni può aver perduto la sua principale proprietà.

La diastasi non esercita azione alcuna sulle tinture vegetabili. Non modifica l'albumina, il gluttine, lo zuccaro

di canna, la gomma arabica, l' inulina e la cellulosa fortemente aggregata (1).

Posta in presenza della fecola idratata a caldo, la discioglie e l'isola dalla maggior parte dei principii immediati, come pure di tutti i corpi insolubili ai quali sarebbe unita. Così pure mette in evidenza i corpi stranieri aderenti all'amido. La quale singolare proprietà di separazione giustifica il nome di diastasi dato alla sostanza che la possiede e che precisamente esprime un tal fatto.

Nel trattamento della fecola con la diastasi, la fecola si converte in desterina e l'operazione convenientemente eseguita, dà la desterina più bianca e più pura. La soluzione di diastasi in presenza della desterina converte a sua volta e compintamente quest'ultima sostanza in zuccaro o glucosa.

Bisogna che la temperatura sia mantenuta durante il contatto dai 65 ai 75°, perchè se si riscalda la soluzione di diastasi sino all' ebollizione, perde ogni potere specifico e non possede più la facoltà di operar sulla fecola o su la desterina.

La diastasi si sviluppa nelle semenze d'orzo, di avena e di frumento germinati, vicino a germinare, ma non nelle radichette: non esiste nè nelle radici nè nei talli dei pomi di terra, ma solo nel tubercolo vicino ed intorno al loro punto d'inserzione. Questo è precisamente il luogo in cui si concepisce che la sua reazione possa essere utile a disciogliere la fecola. Ella vi è generalmente accompagnata da una sostanza azotata, albuminosa, al pari di essa solubile nell'acqua e insolubile nell'alcool. Ma questa si coagula nell'acqua alla temperatura di 65 a 75°, non opera nè sulla fecola, nè sulla desterina, è precipitata dalle sue soluzioni dal sotto-acetato di piombo, e finalmente eliminata in gran parte dall' alcool prima della precipitazione della diastasi.

Si è ancora ritrovata la diastasi sotto i rampolli dell'*aylanthus glandulosa*, ove la presenza dell' amido fu d' altra parte riconosciuta.

I pomi di terra, come tutti i cereali prima della germinazione, non contengono la diastasi.

Si estrae dall'orzo germinato e se ne ottiene tanto più quanto la germinazione fu più regolare, e sviluppandosi la gemma

(1) La diastasi determina la dissoluziona e la conversinne in zuccaro d'una proporsione di fecola sessanta volte più considerevole di quella operata nello stesso tempo dall'acido solforico, mentre che d'altra parte quest'ultimo corpo trasforma compiutamente in zuccaro, analoge a quella dell'uva, le quattro sostanse precedenti sulle quali la diastasi è impotente.

s'è più accostata ad una lunghezza eguale a quella degli stessi grani d'orzo (1).

3434. Per estrarla si fa macerare l'orzo germinato ridotto in polvere nell'acqua a 25 o 30° per alcuni istanti: si sommette la miscela pastosa ad una forte pressione e filtrasi la soluzione torbida. Il liquido chiaro è riscaldato in un bagnomaria a 75°. Questa temperatura coagula la maggior parte della materia azotata, che deve allora separarsi con una nuova filtrazione; il liquido filtrato può servire a diverse prove come diastasi greggia. Contiene questo principio attivo con un poco di materia azotata, di sostanza colorante, ed una piccola quantità di zuccaro. A separare questi ultimi corpi, si versa, sino a cessazione di precipitato, dell'alcool anidro nel liquido; sendo che la diastasi vi è insolubile, si depone in fiocchi che devonsi raccogliere e seccare ad una bassa temperatura, per non alterarla; bisogna soprattutto evitare di riscaldarla umida sino a 90 od a 100°. Si ottiene ancor più pura disciogliendola nell'acqua e precipitandola di nuovo con l'alcool, soprattotto se si ripetono queste soluzioni e precipitazioni. Il carbone d'osso non alterando le soluzionidi diastasi, potrebbesi applicare alla loro decolorazione.

Si prepara di tal modo la diastasi pura di materia azotata straniera, senza coagularla col calore, ma facendo solamente intervenire parecchie precipitazioni con l'aiuto dell'alcool. Dopo ciascuna precipitazione, si discioglie meno di questa sostanza e la diastasi si fa sempre più bianca e pura.

Pestasi in un mortaio dell'orzo di fresco germinato, lo si bagna con circa una metà del suo peso d'acqua, e si sommette questo misto ad una forte pressione. Il liquido che ne cola è misto con quanto alcool basta a distruggere la vischiosità e precipitare la maggior parte della materia azotata che si separa per mezzo della filtratura. La soluzione filtrata, precipitata con l'alcool, dà la diastasi impura; la si purifica con tre soluzioni nell'acqua e precipitazioni con l'alcool in eccesso. Raccolta sur un filtro, è tolta umida; poi diseccata in istrato sottile, su lamine di vetro in una corrente d'aria secca o nel vuoto secco a 40 o 45°. Questa operazione può essere renduta più economica, evaporando le soluzioni a bagnomaria nel vuoto al disotto dei 70° prima di precipitare la diastasi con l'alcool.

3435. Quando l'estrazione della diastasi fu accuratamente eseguita, la sua energia è tale che una parte in peso basta

(1) L'orzo germinato dei birraj contiene di raro più di due o tre millesimi del suo peso di diastasi pura.

a liquefare e convertire in desterina o zuccaro due mila parti di fecola.

Se si tratta la fecola stemperata a freddo in otto o dieci volte il suo peso d'acqua, con 0,005 di diastasi, riscaldando gradatamente il misto a bagnomaria, la reazione s'opera soprattutto fra le temperature di 70 ad 80°; essa è tale sovente che l'amido disciogliendosi di mano in mano che si va idratando, i grani gonfii successivamente spariscono, e questo misto non acquista un solo istante la consistenza di salda. È facile assicurarsi con questa soluzione di iodio se la totalità dell'amido sia trasformata, il che accade in capo a tre ore di reazione quando la diastasi è assai pura. Una leggiera proporzione di sostanza amilacea rimane talvolta inviluppata nel misto, senza che la sua presenza sia manifestata dall'iodio: ma separata dallo zuccaro con l'alcool, resta con la desterina, e se ne isola poi quando questa si discioglie nell'alcool debole a 0,35, o 0,4.

Nella fecola anticipatamente idratata, l'amido gonfiato avendo una coesione minore, è più rapidamente trasformata dalla diastasi.

Quando, a cagion d'esempio, una proporzion sufficiente di diastasi è projettata nella salda densa alla temperatura di 70 a 75°, ed una viva agitazione moltiplica i punti di contatto ove la reazione si opera, la liquefazione è quasi subita.

Se si collocano in una piccola cavità, tra due lamine di vetro, alcune gocciole di soluzione diluita di diastasi e parecchi grani di fecola, e si riscalda poco a poco sotto il miscroscopio, notando con attenzione, si vedono i grani gonfiarsi, poi tostamente svanire: spariscono tutti successivamente in tal modo, dacchè la reazione viva comincia tra 65 e 70°.

Dopo la reazione compiuta della diastasi, non rimane più d'insolubile che tracce di corpi stranieri che derivano all'amido, come avanzi di cellule, di albumina del carbonato e fosfato di calce, della silice, e talvolta un olio essenziale di spiacevole odore. Queste materie variano a norma delle diverse fecole e delle cure prestate alla loro operazione. La loro proporzione eccede di raro 0, 01, e talvolta giunge appena ai 0, 001 del peso totale (1).

(1) Per isbrarazzar l'amido dei pomi di terra dai corpi aderenti alla superficie dei loro semi basta trattarlo alternativamente con l'acido cloridrico diluito di 500 parti d'acqua, la potassa o la soda caustiche diluite di 2000 volte il loro peso d'acqua e l'alcool. Si ha cura di operare una lavatura compiuta all'acqua pura e riscaldata dai 40 ai 50.°, dopo la reazione d'ogni suo agente. L'amido è

Ed ecco ora alcune osservazioni interessanti fatte da Guerin. relativamente alle circostanze diverse nelle quali la diastasi può reagire.

Ad una temperatura di 70 a 75.° circa, 100 parti d'amido con 1000 parti d'acqua e 1, 7 parti di diastasi aggiunte in due riprese, non hanno dato se non 17 parti di zuccaro.

Derivò da una seconda sperienza che 100 parti d'amido convertite in salda con 3,900 parti di acqua, poi miste con 6, 13 parti di diastasi, sciolte in 40 parti d'acqua somministrano, tra le temperature di 60 e 65.°, circa 87 di zuccaro.

Dubrunfaut giunse a convertire tutta la fecola in zuccaro aumentando, la quantità d'acqua e quella d'orzo germinato.

La reazione della diastasi ha luogo nel vuoto: a 20° e dopo ventiquattr'ore, 12, 25 di diastasi producono con 100 parti di amido convertito in salda 77, 64 di zuccaro. A freddo la diastasi fluidifica ancora la salda; anche a 0° un risultato somigliante ebbe luogo, e 100 parti d'acqua ne somministrarono 12 di zuccaro, determinate coi prodotti della fermentazione. Certo è mirabile cosa che la diastasi, che non è nè acida nè alcalina, possa liquefare e *saccarificare* così rapidamente la salda alla temperatura del ghiaccio che si fonde.

Finalmente, prevenendo la congelazione con l'aiuto del sal marino, Guerin è giunto a vedere che la diastasi fluidifica la salda d'amido tra - 12° e - 5°, e che non si produce la minor quantità di zuccaro in questo caso, ma esclusivamente dalla desterina.

3436. Quando la reazione della diastasi su l'amido non lascia più alcuna particella colorabile in violetto rossastro dall'iodio, il prodotto contiene della desterina e della glucosa.

Ad ottenere la desterina pura, bisogna disciogliere la massa con l'alcool debole, precipitare con l'alcool e ripetere sino a due volte quest'epurazione: allora si secca senza aderenza ai corpi tersi, mentre il suo misto con la glucosa aderisce al vetro ed alla porcellana, sicchè disseccato non può levarsi che a stento e strappando le parti superficiali della sostanza dei vasi.

allora di luminosa bianchezza: si discioglie senza resto calcolabile nell'acqua, con la diastasi come con l'acido solforico. Potrebbersi aggiungere agli agenti epuratori l'acido acetico forte e l'acqua saturata d'ammoniaca che non intaccano la fecola.

Ecco da prima i caratteri comuni a queste due sostanze e che le distinguono dall'amido.

Sono solubilissime nell'acqua e nell'alcool debole: disciolte nell'acqua, non sono precipitate dal concino, dal sotto acetato di piombo, dalla calce nè dalla barite: l'iodio non le colora in azzurro.

Il carbone d'osso nè l'allumina rappresa, nessuno dei composti binarii, degli acidi, degli ossidi, dei sali metallici, o neutri od a reazione acida o alcalina, cimentati separatamente non precipitano glucosa nè la desterina di tal modo ottenute. L'alcool a 95 centesimi o anidro non discioglie nè l'una nè l'altra.

Pure le proprietà caratteristiche seguenti separano nettamente l'uno dall'altro questi due prodotti pella reazione della diastasi:

La glucosa è disciolto dall'alcool a 84 centimetri, mentre la desterina ne è precipitata; questa è solubilissima nell'alcool a 0, 30 meno nell'alcool a 0, 45 e insolubile nell'alcool a 0, 80.

La glucosa offre un sapore zuccherato, mentre la desterina leggermente mucilagginosa è insipida.

Sotto l'influenza del lievito, dell'acqua e d'una conveniente temperatura, la glucosa si trasforma in alcool ed in acido carbonico. Collocata nelle medesime circostanze, la desterina non dà alcool: ella comunica alla birra la sua proprietà mucilagginosa che ritiene l'acido carbonico. Ella rende dunque la schiuma persistente nella birra ottenuta dalla diastasi e dalla fecola, il che la distingue da quella che si tentò preparare con altre materie zuccherose contenenti poco o assai di materie gommose. A questa materia pure devonsi attribuire gli effetti della birra in alcune applicazioni alla pittura, effetti riprodotti e svariati nelle applicazioni della desterina.

La desterina sotto l'influenza di quattro a cinque volumi d'acqua inacidita da un centesimo d'acido solforico, riscaldata a 100.° si trasforma in glucosa identica con quella che produce la diastasi.

Finalmente le esperienze del sig. Biot provarono che la desterina ottenuta con la diastasi esercita una deviazione a destra sul piano di polarizzazione della luce, allo stesso grado per masse eguali, dell'amido allo stato normale.

I zuccari ottenuti dall'amido con la diastasi e con l'acido solforico, e quello di diabete indicati sotto il nome di glucosa, sono dotati tutti e tre d'uno stesso potere di rotazione a destra, ma l'esercitano con una intensità considerabilmente minore della desterina.

3437. Confrontando la composizione della sostanza amilacea, e quella di queste due derivate, può concepirsi la speranza di far nascere un corpo intermedio del maggiore interesse.

Di fatto l'amido al pari della desterina può rappresentarsi con la formola

$$C^{24} H^{20} O^{10}$$

La glucosa proveniente dall'idratazione dell'amido è rappresentata da

$$C^{24} H^{24} O^{14}$$

mentre lo zuccaro di canna o cristallizzato, o unito alla calce o alla barite equivale a

$$C^{24} H^{22} O^{11}$$

cioè lo zuccaro di canna costituisce una combinazione esattamente intermedia fra il punto di partenza, amido o desterina e il prodotto definitivo, cioè la glucosa al massimo di diseccazione.

Par dunque che per cangiare la fecola amilacea in zuccaro di canna, basterebbe fermare a buon punto la sua idratazione, trattene le proporzioni degli agenti e le circostanze dell'esperienza, in modo da cadere direttamente da questo corpo intermediario prezioso tanto sotto tutti i rispetti.

Modo di fabbricar l'amido.

Le materie prime impiegate alla confezione degli amidi di commercio, sono per lo più le farine di frumento, di segala e d'orzo, e la crusca di queste farine; adoperansi anche senz'alcun inveniente. farine guaste e nocive all'uomo; chè se in tali prodotti, il glutine, l'albumina, lo zuccaro subirono dei cangiamenti, quasi tutto l'amido vi rimane intatto.

Sonvi due processi affatto diversi per separare l'amido dal glutine; il primo, più antico, e più in uso, consiste nell'alterare profondamente le farine con lunga fermentazione; il glutine si rende solubile, e l'amido può facilmente separarsi, non però senza perdita ed esserne separato; dovrebb' essere conservato pel trattamento delle materie prime già guaste. L'altro processo più recente, e più spiccio, evita l'insalubrità, e le perdite prodotte da una fermentazione putrida. nè esige che una cura manuale maggiore od un'azione meccanica. In quest'ultimo caso, come vedremo, l'amido ricavato è più copioso, e il glutine intatto può servire a diversi usi.

1.° *Estrazione dell' amido per fermentazione.*

3438. Questo processo consiste a stemperare, per quanto è possibile, la farina in acque acide provenienti dalle precedenti operazioni. Queste acque, divenute acide per la produzione d' un po' d'acido acetico e lattico proveniente dalla fermentazione dello zucchero contenuto nelle farine, racchiudono altresì materie organiche che servono di lievito per determinare od attivare la fermentazione.

Da quindici a trenta giorni, secondo la temperatura, sono necessarii perchè il glutine possa sciogliersi del tutto; le acque contengono allora degli acidi carbonico, solfidrico, acetico e lattico, dell' acetato di ammoniaca, delle materie azotate, del fosfato di calce, della desterina e del glutine solubile.

Terminato il fermento, con somma facilità vien l'amido separato.

Tre lavature successive per riposo e decantazione, come quelle che si fanno subire alla fecola per separarla dalle materie straniere, tolgono il glutine, le altre parti solubili e le sostanze separabilissime in sospensione. Quando l'ultima acqua esce chiara, si lava ancora l'amido sporco in un' acqua pura, e si passa in un setaccio da 70 a 80 maglie d'un pollice quadrato, che racchiude le bricciole dal tessuto vegetabile e la più parte delle materie straniere insolubili. L'amido, stemperato di nuovo, è appurato più completamente facendolo passare in un secondo staccio di seta fitto il doppio del primo. Si lascia deporre, e con una spatola si lava la superficie contenente ancora alcune sostanze brune leggieri; l'amido si pone a sgocciolare in casse crivellate, od in cesti foderati internamente di una tela. Si finisce lo sgocciolamento rinversando i pani sur un' aja spessa di gesso; poi si taglia in quattro pezzi regolari di 8 centimetri di grossezza su 20 a 30 di altezza o larghezza, dividendo il pane circolare con due linee diametrali ad angolo retto. Questi pani sono esposti da 24 a 36 ore, se il tempo è sereno, in un seccatojo ad aria libera, simile a quelli in cui si secca la fecola. Quando la superficie dei pani comincia a sgretolarsi leggermente, gli è tempo, se si vogliono ottenere aghi, di inviluppare i pani in una carta stretta da cordicelle, e terminare la diseccazione in una stufa a corrente d'aria calda.

In quest' ultima disseccazione, fa d' uopo usare le medesime precauzioni indicate per la fecola, cioè che la temperatura a gradi a gradi elevata non debba, al principio,

oltrepassare il 40.°; essa può in seguito esser portata, senza inconveniente alcuno fino a 50, 60 ed anche ad 80.° Tolta questa precauzione l'amido gonfiato si idraterebbe formando un amido difficile a seccarsi, e d'altra parte non si potrebbe ottenere lo scopo desiderato.

Gli aghi ottenuti tanto sono più grandi, quanto più grossi sono i pani. Questa forma a punta presa dall'amido proviene dal rasciugamento regolare ed uniforme a cui van soggetti i pani quando è ben combinata la diseccazione. Si divide invece l'amido come la fecola su le tavolette della stufa, quando non vogliasi averlo in aghi.

Estrazione dell' amido per lavatura.

3439. Questo nuovo processo dovuto a Emilio Martin di Vervins, consiste nel fare una pasta della materia da cui vuolsi estrarre l'amido, e a sottomettere questa pasta ad una lavatura continua sur uno staccio in tela metallica n. 120; si ottiene da una parte, nel liquido, l'amido sospeso e la materia zuccherata disciolta; dall'altra sullo staccio, il glutine inalterato, se si opera su farina di frumento di buona qualità.

La pasta si fa nel medesimo modo come per la confezione del pane, ma la si tiene un po' più soda; si adopera circa 40 d'acqua per 100 della farina adoperata. Si lascia posare la pasta per una mezz'ora in estate ed un'ora o due in inverno, prima di levarla, per ben idratare il glutine.

La pasta fatta con le più belle farine può essere lavata venti minuti dopo la sua confezione in estate: le farine grossolanissime esigono un tempo più lungo, e che può variare dalle 2 alle 6 ore.

La lavatura della pasta si fa sur un tino ad acqua convenientemente disposto e proporzionato al numero dei lavoratori che si vogliono adoperare. Al disopra di essa è collocato uno staccio metallico n.° 120, foderato per maggior solidità d'una tela n.° 15 e con orli di 20 centimetri circa. Al disopra dello staccio, un tubo con fori inietta numerosi fili d'acqua finissimi su quasi tutta la sua superficie. Un robinetto, che alimenta questo tubo regola a beneplacito lo scolo.

Per cominciar l'operazione, si empie il tino d'acqua chiara e fresca in estate più che sia possibile: il lavatore o la lavatrice, chè può anche una donna attendere a questo lavoro, prende un pezzo di pasta di un 5 chil. e lo presenta sotto il tubo. Poi, posandolo su lo staccio, lo preme

colle due mani prima bel bello, poi di mano in mano che il glutine si fa in filamenti con più vivacità, sino a che l'acqua cessa di scorrer biancastra.

Se la materia prima adoperata non è ricca tanto da formare una pasta consistente che resista all'innaffiamento ed alla pressione, come quando la crusca è grassa, appena stemperata sullo staccio, l'operaio prende una spazzola molle e la fa passare sullo staccio in modo che l'acqua passi di mano in mano che arriva: fatta l'operazione chiude il robinetto, fa sgocciolar la materia, stringendola leggermente con la mano, la getta in un tinozzo e si comincia una nuova operazione.

L'acqua che cade sotto lo staccio trascina tutto l'amido che contiene la pasta. Il liquido è d'un bianco perfetto, se la materia adoperata e ricca: ma siccome contiene sempre piccole proporzioni di glutine, si sottomette in una camera riscaldata a 20.° circa, ad una fermentazione di ventiquattr' ore aiutata dal lievito che produce la specie di schiuma della operazion precedente.

Si adoperano per purificare e disseccar l'amido le stesse operazioni indicate per l'antico processo.

Il formento di buona qualità può dare per questo mezzo, se è ben trattato. 50 per 100 di bell'amido: con l'antico processo non ne darebbe a cose eguali d'altra parte che 40.

Si otterrà inoltre dell'amido grasso, più leggiero del precedente, e tratto dai depositi e dalle lavature. Si lascia riposare questo secondo prodotto per due o tre giorni, lo si mette a sgocciolare sopra graticci muniti di tele in un luogo aeratissimo: quando ha acquistato consistenza alla stufa lo si taglia in pezzi, poi si termina di farlo asciugare e si ottiene di tal modo ancora il 10 per 100 d'amido di seconda qualità di buonissimo uso per insaldare le stoffe di colore. soprattutto quelle a colori cupi e grigi. In alcuni stabilimenti si fa della birra con questo prodotto pastoso saccarificato dall'orzo germinato.

3440. Il glutine fresco ottenuto con la lavatura della pasta di farina forma di consueto un pò più d'un quarto in peso della farina adoperata. Questa proporzione varia, del resto, al variare della natura dei cereali: nei frumenti del mezzogiorno della Francia, ella è un po' più forte: in quelli di Sicilia e di Barbaria, si innalza soveute ad un terzo. Questo glutine ha bisogno d'essere pulito con una lavatura che gli tolga il cruschello ed alcune impurità.

Seccato, perde i 3|5 del suo peso. I suoi usi assai limitati, sino a questo giorno potranno in seguito divenir nu-

merosi. Non si può adoperarlo alla panificazione che in istato fresco, e nella proporzione di 1|6 o 1|4 al più: rende il pane molto più nutriente.

Unito alla sola fecola dei pomi di terra questo glutine forma un pane insipido, e che lievita difficilmente: ma se si aggiunge una fortissima porzione di pomi di terra cotti a vapore e schiacciati, si ottiene un pane di assai miglior qualità, e che ben si conserva.

È probabile, come parrebbe risultare dalle ultime esperienze del sig. Robine, che i pomi di terra soli, bolliti, misti con una certa quantità di glutine, che ne farebbe un pane artificiale accrescendo la loro qualità nutriente, formerebbero un alimento economico e di buona qualità.

Il glutine fresco e puro, e ancora atto a far vermicelli aggiungendovi tanta farina che basti per indurarla convenientemente; permette d'ottener pasta di maccheroni, buona tanto quanto adoperando le più belle farine dei frumenti di Asia. La quantità di farina deve essere calcolata in modo da conservar la resistenza dei vermicelli alla distemperatura.

Il glutine fresco si conserva senza alterazione ventiquattro a trentasei ore in estate, e due o tre giorni in inverno; scorso questo tempo si inacidisce e si liquefa.

In questo stato è ancora buonissimo per la nutritura degli animali: basta impastarlo con crusca per formarne pani, che si cuociono al forno e si immollano qualche ora prima di adoperarli. Il glutine di 500 chilogrammi di farina impastata con 75 chil. di crusca dà 200 chil. di pane. Gli animali lo mangiano ancora con più piacere se si aggiunge alla pasta un po' di sale o melassa di barbabietola.

Il solo mezzo di conservar lungo tempo il glutine consiste a seccarlo a una dolce temperatura.

Secco o fresco, il glutine può essere adoperato dai distillatori con molto vantaggio, non solo per saccarificare le fecole, ma per ottenere coi siroppi di fecola, le melasse con delle fermentazioni pronte in cui sostiene la parte di fermento.

Abbandonato a sè stesso ad un calore di 15 a 18.° per sette ad otto giorni, il glutine diventa agro e perde la sua elasticità: s'unisce all'acqua, si diluisce col pennello, forma una vera colla senza cattivo odore, che può conservarsi otto o dieci giorni. Questa colla può essere seccata in una stufa e conservata.

Le acque di lavatura degli amidi contengono tutte le parti solubili delle farine, e fra le altre la materia zuc-

cherata. Può trarsi partito da quest' ultima aggiungendo all' acqua una quantità di melassa sufficiente per condurre il liquido a 7 o 8° al peso siroppo. Si può adoperare allo stesso scopo dell'amido grasso saccarificato con dell' orzo germinato Si mette in fermentazione del misto con un' aggiunta di levito o di gluttine, poi distillando può ritirarsi tutto l' alcool. Queste acque possono ancora servire economicamente a fabbricar della birra; per ciò si conducono pure al grado conveniente con un' aggiunta di siroppo di desterina o di melassa, poi si fanno bollire due ettolitri di suco con 2 chilogr. di buon lupolo e si termina la fabbricazione come al solito.

Fabbricazione della fecola.

3441. Da parecchi anni la fecola ha ricevuto nuove e numerose applicazioni, e la sua estrazione ha fatto nascere una industria di grande momento. Può farsene un concetto chi si ricorda che questo prodotto di facilissima conservazione, può sino ad un certo punto far le veci della farina di frumento, e render di tal modo i paesi che coltivano i pomi di terra sicuri da ogni timore di carestia, facendo sopperire agli anni sterili gli anni d' abbondanza.

Oltre al misto con la farina, la fecola serve a preparare molti e molti altri prodotti alimentari conosciuti sotto il nome di semola *tapioka gruau*, ecc. Una delle più importanti applicazioni della fecola è quella che tende a trasformarla in zuccaro di uva, o glucosa, e che sotto questa forma si fa servire alla preparazione ed al miglioramento di parecchi beveraggi e liquori alcoolici: se ne consumano a tal uopo masse considerevoli.

Nessuna cosa è più facile dell' estrazione della fecola: basta per ottenerla ridurre con un mezzo qualunque il pomo di terra in scorza finissima e lavarlo sur uno staccio metallico: la fecola trascinata dall'acqua attraverso lo staccio, cade in un recipiente e si raccoglie posando al fondo del vaso. La polpa esaurita invece. rimane sullo staccio e può servire a diversi usi, segnatamente alla nutritura dei bestiami.

Parecchie lavature all' acqua pura tolgono alla fecola le parti più pesanti o più leggiere di lei: la disseccazione primamente all' aria libera, poi in una stufa a corrente d' aria calda, finisce col dare a questo prodotto l' aspetto che tutti sanno.

Aggiungiamo che di tutte le piante nutritive il pomo di terra dà a superficie eguale di terreno la maggior dose

di materia utile e secca, lo che si vedrà dal quadro seguente, che indica per un ettaro la quantità di pomi di terra raccolta, comparativamente a parecchie altre piante.

	Materia verde	Materia secca
Pomi di terra . . .	21,000 chil.	5,119 chil.
Topinambours . . .	19,000 »	3,839 »
Barbabietole	28,000 »	3,200 »
Navette	18,000 »	1,115 »
In frumento	16 ettolitri	1,200 »

La stessa estensione di terreno, come vedesi, dà presso a poco quattro volte per la materia nutritiva in pomi di terra che in frumento. Per tutte queste ragioni sarebbe inutile insistere più a lungo su la importanza agricola del pomo di terra: nessuno ignora i servigi da esso renduti fin dalla sua prima introduzione in Europa, e tutti possono calcolare i servigi più grandi ancora che deve rendere dacchè ha dato origine all'industria che ne occupa e quindi una moltitudine d'altre applicazioni.

3442. La miglior varietà di adoperarsi nella fabbricazione della fecola è quella conosciuta sotto il nome di *patraque* gialla, e dà a peso eguale il rendimento massimo di fecola, facile ad estrarsi.

In una grande fucina è talvolta necessario conservar le grandi masse di tubercoli, di cui si ha bisogno, nella durata della campagna. Vi si può giungere con eguale probabilità con tutti i processi adoperati per la conservazione delle barbabietole: per le particolarità vedasi dunque dov'è trattato della fabbricazione del zuccaro indigeno.

Le operazioni necessarie per ottener la fecola preparata, sono sette, cioè:

1.° Lavatura dei tubercoli

2.° Raschiatura idem

3.° Stacciatura della scorza

4.° Lavatura della fecola greggia

5.° Scolatura della fecola lavata 1.° nei *bachots* 2.° sur un piano di gesso

6.° Disseccazione della fecola, 1.° all'aria libera: 2.° in una stufa a corrente d'aria calda

7.° Stacciatura della fecola messa in magazzino, ecc. Noi torneremo su ciascuna di queste parti, e daremo loro tutto il necessario sviluppo.

La lavatura dei pomi di terra s'opera assolutamente nella medesima maniera delle barbabietole, a mano o per mezzo del lavatore meccanico di cui abbiamo dato i disegni alla tavola XCIII.

I pomi di terra, ben puliti sono immediatamente portati in una tramoggia che li distribuisce poco a poco al cilindro divoratore.

La grattugia che si adopera è somigliante a quella usata nella fabbricazione dello zuccaro indigeno: solo i tubercoli non hanno bisogno d'essere appoggiati contro il cilindro divoratore, il peso dei pomi di terra contenuto in una tramaggia basta perchè la raschiatura si produca in modo sufficiente.

Un'altra differenza essenziale, sta in ciò che le lamine delle seghe devono avere denti molto più corti perchè tutte le cellule sieno toccate e la fecola possa quindi estrarsi con una semplice lavatura e con un attrito più leggiero che sia possibile. Aggiungeremo che le migliori seghe sono quelle, delle quali si potranno cambiar facilmente le lamine senza perdita di tempo.

Oltre la condizione importante che abbiamo indicata altrove, i cilindri raschiatori lavorano tanto meglio e danno polpa tanto più fina quanto più la velocità loro impressa è grande: fanno in generale da 600 a 900 giri al minuto, e come i cilindri han presso a poco m. 0, 50 di diametro o m. 31, 50 di giro, ne segue che le lamine si movono con una velocità di 900 a 1,350 metri al minuto.

Un solo cilindro delle dimensioni qui soprannotate e di una larghezza di 0,40 (o lunghezza delle lamine) che faccia 800 giri al minuto, può ridurre in polpa 14 a 15 ettolitri di pomi di terra l'ora: per un calcolo facile a farsi si vedrà che ad ottenere questa qualità di polpa, fu necessaria una superficie divorante eguale a 29,000 metri quadrati l'ora.

In generale, i pomi di terra contengono da 15 a 22 per 100 di fecola secca, solamente 3 per 100 al più di tessuto cellulare; il resto si compone d'acqua e di alcuni sali particolari. Lo scopo della stacciatura della scorza è di separare la fecola da tutte le sostanze straniere e segnatamente dal tessuto cellulare, che essendo più grossolano resta sullo staccio attraverso del quale passa la fecola. Uscendo dalla grattugia, la scorza portasi direttamente nell'apparecchio destinato ad effettuare questa separazione.

3443. Parecchi sistemi d'apparecchi furono adoperati per estrarre più compiutamente che fosse possibile la fecola contenuta nei pomi di terra; il più antico, che è ancora in uso in alcune piccole fabbriche è lo staccio cilindrico del sig. Saint-Etienne figurato a tav. LXXXII. Questo mezzo

d'estrazione, semplicissimo, presenta però parecchi gravi inconvenienti che ne hanno limitato l'uso. Di fatto lascia molta fecola nella polpa e l'estrazione non ne è che intermittente, cioè ad ogni istante bisogna empir l'apparecchio di polpa nuova, ed aspettare per riporne dell'altra che la prima sia esaurita e cacciata dal cilindro.

Lainé ha voluto evitare la perdita di fecola e l'intermittenza rendendo da una parte l'apparecchio continuo e e dall'altra prolungando il tempo necessario alla intera estrazione della fecola, senza però diminuire la velocità del lavoro. Vi è giunto col mezzo dell'apparecchio conosciuto sotto il nome di staccio inclinato, e spiegato a sufficienza nelle tavole LXXXIII e LXXXIV e nelle loro rispettive leggende. Come vedesi si compone d'un piano inclinato lunghissimo formato di due file di telai metallici collocati al disotto d'una tinozza della stessa larghezza e divisa in scompartimenti. La fecola cade dal cilindro divoratore in uno spazio praticato alla parte piu declive del piano inclinato. Le due catene indeterminate di Vaucanson, che ricevono ciascuna il loro movimento da due tamburi, la tirano sulle due file di telai e con attrito continuo la conducono sino alla parte superiore del piano inclinato, ove la polpa esaurita è gettata in fuori. Getti d'acqua praticati su tutta la lunghezza del piano inclinato iniettano questo liquido sulla polpa. La fecola trascinata attraverso la tela metallica dei telai, cade in uno dei scompartimenti nel tinozzo e torna col mezzo di tubi sul telaio interno. L'acqua si carica vieppiù sempre di fecola, passando successivamente su tutti i telai, ed esce finalmente dall'ultimo scompartimento del tinozzo per riunirsi nelle tine del deposito.

Questo apparecchio, lo si vede, è costruito sur un principio ragionevolissimo: da una parte difatti l'acqua si carica vieppiù sempre di fecola incontrando della scorza sempre più fresca: da un altro lato invece la scorza vieppiù esaurita è lavata dall'acqua sempre piu pura.

Un inconveniente dello staccio inclinato, è la lunghezza considerevole che deve avere perchè la polpa sia ben esaurita: a Neuilly fu portata a 20 metri: questa disposizione ha bisogno di uno spazio grandissimo e deve dar luogo a frequenti riparazioni.

Dailly nella sua fecoleria delle Trappe vicino a Versailles rimediò in parte a siffatti inconvenienti coll'aggiunta d'un secondo staccio collocato a 0, 35 al disopra del primo, e che gli è press'a poco paralello. La polpa arrivata alla parte superiore del vecchio staccio, assai meno

lungo di quello di Neuilly, fatta risalire sullo staccio superiore, ridiscende sino al punto di partenza della polpa fresca, trascinata sempre dalla catena indeterminata, cade allora in un canaletto che la conduce al di fuori.

Con questo staccio perfezionato, doppio, si possono in 10 ore esaurire il più compiutamente possibile 160 ettolitri di tubercoli ridotti in polpa. Rimangono sempre nella polpa esaurita 2 e 4 per 100 di fecola del peso del pomo di terra che non sarebbe possibile di togliere, anche con lavature energiche. E ciò perchè tutte le cellule non furono abbastanza lacerate dalla raschia. Per la qual cosa vedesi l'importanza della buona costruzione delle seghe, perchè se difettose produrrebbero perdite assai più notevoli di quelle da noi indicate, e che sono il minimum di quanto si può adesso aspettarsi.

La forza voluta dalla grattugia e dello staccio inclinato è eguale a quattro cavalli applicati ad un maneggio; il lavoro come abbiam detto è di 160 ettolitri in 10 o 12 ore.

3444. Parecchi costruttori di macchine cercarono anche i vantaggi di continuità e d'esaurimento compiuto della polpa che presenta lo staccio inclinato in apparecchi più semplici, più facili a condurre e meno estesi dello staccio medesimo. Essi sono più o meno riesciti negli apparecchi che stiamo per descrivere, e de' quali uno o due furono diffusi e diedero anche sufficienti risultamenti. Numerosi tentativi furono praticati nello scopo di adoperare cilindri analoghi ai buratti, per la separazione della fecola incastrata nella polpa dei pomi di terra; le diverse modificazioni di siffatti buratti, furono successivamente abbandonate: esigevano tropp'acqua, erano difficili a pulirsi, e soprattutto non esaurivano la materia cimentata.

Venier giunse a rimovere tutte le difficoltà costruendo un apparecchio formato di tre tronchi di cilindro, guarniti di tele metalliche, ma di diversi diametri, tutti tre sull'asse medesimo: il primo e il più stretto, il secondo il più largo, e il terzo verso l'estremo del quale giunge il peudio, presenta un diametro intermediario a questi due altri. Lo scopo di questa disposizione è di rompere a parecchie riprese e senza che il lavoro cessi d'esser continuo, la direzione della forza, in modo da farla rivolgere ed aprire in parecchi sensi mentre procede. La polpa arrivata alla parte superiore del cilindro più piccolo, cade nell'interno poi aiutata dal moto di rotazione impresso al sistema dei tre cilindri e di più dall'inclinazione data a questi

cilindri medesimi li traversa successivamente ed esce esaurita dalla estremità del cilindro medio.

La fecola trascinata dall'acqua si riunisce nel tinozzo collocato al disotto dei tre cilindri, e si porta in un secondo staccio cilindrico epuratore che ritiene una grande parte degli avanzi dei tessuti e dei corpi stranieri che sfuggono alla prima stacciatura.

Lo staccio Venier esaurisce abbastanza compiutamente la polpa, e fa tanto lavoro quanto lo staccio inclinato; non esige maggior forza e tiene assai minor luogo. È del resto adoperato con buon frutto in gran numero di fabbriche.

Stolz valente meccanico di Parigi, costruì pure uno staccio cilindrico, di un tipo particolare: si compone di una porzione di cilindro fisso, munita di tele metalliche facile a smontare, e d'un asse che fa movere alcune palette e spazzole che agitano la fecola e nettano continuamente il tessuto metallico. Una iniezione d'acqua continua aiuta a fare partire la fecola, che si raccoglie in un tinozzo collocato al di sotto dello staccio cilindrico. Lo staccio di Stolz può esaurire così la polpa di 160 ettolitri di pomi di terra in dodici ore di lavoro: perchè questo numero non occupa in lunghezza se non uno spazio di 4 metri: è pure adoperato con vantaggio in parecchie fabbriche.

Saint-Etienne inventore del primo staccio che abbiamo descritto, cercò, al pari di suo figlio, di perfezionare lo staccio inclinato di Lainè sotto il rapporto del collocamento. Il loro staccio si compone di parecchi telai meccanici, collocati orizzontalmente e gli uni agli altri sovrapposti; la polpa cade dalla grattugia sul telaio inferiore: è successivamente montata per mezzo di catene di Vaucanson su tutti gli stacci ed esce esaurita al disopra del telaio più alto. La quale disposizione non fu ancora abbastanza adoperata perchè siasi certi dei risultamenti che se ne possono ottenere.

3445. Qualunque sia il modo d'estrazione la fecola trascinata dall'acqua si porta nei grandi tinozzi o in un gran numero di tini, in capo ed alcune ore di quiete vi si è depositata, e se ne può cavare tutto il liquido sopranuotante. Si mette allora in sospensione la fecola in una nuova quantità d'acqua pura; si fa riposare un istante per lasciar precipitare i corpi grevi, quali la terra, la sabbia, ecc. e si filtra la fecola in sospensione attraverso uno staccio abbastanza fino. Si ripete quest'ultima operazione una o due volte, secondo il grado di purezza della fecola, e si ha cura di prendere stacci con maglie vieppiù strette. All'ultima

lavatura la fecola, ben purificata da tutte le sostanze straniere, e più pesanti di essa o più leggiere, si precipita in fondo ai tini e forma una massa abbastanza dura che è facile tagliare in pezzi di grossezza determinata. Si portano questi pani in cesti leggermente conici, muniti di tela; si ammucchia la fecola con alcune scosse date ai buratti e si lascia riposare. In capo a ventiquattr'ore, la fecola è abbastanza sgocciolata perchè lo si possa ritirare sotto forma di pani capaci a resistere ad urti leggieri; portano allora questi ultimi sur uno strato di gesso che in tempo brevissimo assorbe tutta l'acqua ancor apparente. Questo spazio ha due decimetri di grossezza, forma ordinariamente il tavolato dall'asciugatoio ad una libera, che, come vedremo, serve al primo asciugamento della fecola.

In capo a ventiquattr'ore di esposizione sul gesso si dividono i pani in sette od otto pezzi che si dispongono su traversi di legno convenientemente disposti per ottenere un rapido asciugamento. La tavola LXXXV, fig. 1 e 2 dà una idea della disposizione del seccatoio. Il locale in cui si opera la dissecazione vasto, ben aereato, riceve i venti più frequenti del paese, è al sicuro dalla polvere dalle grandi strade, finalmente permette l'accrescere e diminuire il tempo dell'asciugamento.

Dopo sei settimane circa di seccatura all'aria libera, si gettano i frammenti di pani sul tavolo del seccatoio che deve essere disposto a tal uopo, quando non si adopera un'area in gesso; lo si pesta col mezzo di un cilindro in legno che si fa passar sopravvia, e la fecola grossolanamente polverizzata e contenente ancora 40 per 100 d'acqua interposta, è direttamente portata al seccatoio ad aria calda in cui termina la sua dissecazione.

3446. Il seccatoio ad aria calda deve essere costrutto, per una grande fabbrica soprattutto, osservando i principii applicabili a questa specie di apparecchi. E però la temperatura vuol essere uniformemente distribuita in tutto il seccatoio; bisogna che si possa a beneplacito innalzare o abbassare la temperatura, secondo che le circostanze lo esigono; importa che l'aria saturata d'umidità sfugga con rapidità perchè nuocerebbe alla velocità dell'asciugamento, finalmente l'apparecchio che somministra l'aria calda deve essere disposto in modo da trar partito dal combustibile. Non bisogna disporre la fecola in locali chiusi da tutte le parti, sì che l'aria non possa rinnovarsi che accidentalmente.

La stufa del signor Chaussenot, che bene adempie tutte le condizioni, si compone di due parti ben distin-

te: l'una destinata a somministrar l'aria calda necessaria all'evaporazione; nell'altra la fecola è disposta nel modo più conveniente per essere rapidamente asciugata.

L'aria calda data da un buon calorifero è condotta nella stufa da un lungo tubo di latta che la distribuisce uniformemente in tutte le parti dove si trova la fecola; le aperture praticate lungo il tubo possono, col mezzo di registri, dar passaggio ad una quantità più o meno grande d'aria calda, che, caricatasi d'umidità attraversando la fecola collocata su tiretti, slanciasi in canali la cui apertura inferiore è collocata a pochi centimetri dal fondo del disseccatoio, e di cui l'altra estremità comunica con un camino che possa attivare la tiratura.

Quando si colloca la fecola sui cassettini del disseccatoio, non bisogna affrontar subitamente la temperatura perchè la fecola formerebbe con l'acqua che contiene ancora in abbastanza grande proporzione, una salda o magma, da cui non potrebbe cavarsi alcun partito. Bisogna al principiare dell'operazione, innalzare poco a poco la temperatura sino al massimo di 110 gradi; alla fine della seccatura l'acqua essendo del tutto svanita, non v'ha più alcun pericolo.

La fecola perde ancora alla stufa dagli 8 ai 15 per 100 d'acqua, secondo che la disseccazione all'aria libera fu spinta più o meno lontano: essa è ancora abbastanza secca per venire posta in commercio: si ritirano i cassetti, si vuotano sul tavolato posto innanzi alla stufa, si rompe la fecola con un cilindro di ghisa, si leva in mucchio e lo si porta al buratto meccanico.

3447. Abbiam dato tav. LXXXV, fig. 8, 9, e 10 le particolarità d'un buratto meccanico. Si compone d'un imbuto conico nel quale si versa la fecola: di due stacci sovrapposti attraverso ai quali la fecola è successivamente costretta a passare in forza dell'azione delle spazzole, mosse rapidamente da un albero verticale: finalmente d'uno spazio al disotto degli stacci, e che riceve la fecola filtrata. Spazzole somiglianti alle precedenti, cacciano fuori dell'apparecchio, la fecola, ricevuta direttamente in sacchi o portata nei magazzini disposti per conservarla sino alla vendita.

La fecola secca, senza misto, e pronta ad essere venduta, si presenta sotto forma d'una polvere bianca che offre un gran numero di punti brillanti, quando le si fanno riflettere i raggi solari. È insolubile nell'acqua fredda, molto più pesante di questo liquido: se ne precipita abbastanza prontamente e si ammucchia in fondo ai vasi: non con-

tiene meno di 8 per 100 di acqua, e non deve contenerne più di 15. Calcinata in una capsula di platino, la fecola deve dare appena di residuo, un mezzo centesimo al più proveniente da sali insolubili contenuti nelle acque di lavatura e nello stesso pomo di terra. Finalmente trattata, colla diastasi, deve, come abbiam veduto, disciogliersi senza lasciar residuo: quest' ultimo carattere indica più sicuramente il grado di purezza della fecola.

Questi caratteri della fecola pura sono insufficienti a scoprire i misti fraudolenti che la buona fede riprova e che non sono sventuratamente che corpi adoperati per accrescere i guadagni del fabbricante. È un misto soprattutto nocivo nella fabbricazione dello zuccaro di fecola e che fu cagione di perdite considerevoli: vogliamo parlare del carbonato di calce: corpo, che, combinandosi con l'acido solforico, impedisce la dissoluzione della fecola, che non può operarsi se non dopo la saturazione del carbonato. Questa frode è dunque doppiamente nociva al fabbricatore di zuccaro o di siroppo di fecola: ma, lo ripetiamo, una semplice calcinazione ad aria libera subito scopre il misto.

3448. La polpa esaurita forma circa il 15 per 100 dei tubercoli, e contiene ancora 5 di materia secca, di cui 3 di fecola che ha resistito alle lavature: ed è un buon nutrimento pei bestiami. Questo prodotto è d' un uso più soddisfacente, quando lo si sottomette alla pressione, e che si fa poi asciugare.

Le acque di lavatura dei rilievi di fecola che han dato tanto impiccio ai lavoranti, a cagione delle materie azotate che contengono in sospensione o in dissoluzione, possono essere applicate ogni qualvolta la posizione della fabbrica lo permette, alla irrigazione delle terre coltivate; nel caso contrario si possono gettare nei pozzi assorbenti, ma bisogna appigliarsi a tal partito solo agli estremi, perchè queste acque costituiscono un ottimo ingrasso.

Per dare un' idea della importanza della fabbricazione della fecola diremo alcune parole sulle sue più interessanti applicazioni.

Mettiamo in primo luogo l' uso della fecola nella panificazione, perchè non solo si evitano così i pericoli di carestia, ma si diminuisce ancora in tutte le stagioni il costo dei più necessarii alimenti.

Oltre questo uso di prima importanza la fecola serve alla preparazione di moltissimi alimenti.

Si adopera nella fabbricazione della carta una massa

considerevole di fecola: e basterà a persuadersene il sapere che una sola fabbrica di carta a macchina che da una media di 14 a 1.500 chil. al giorno, può adoperare all'anno 15, a 16,000 chil. di fecola. Nella fabbricazione della carta si è veduto a che siasi adoperata la fecola.

Si adoperano per la fabbricazione della desterina, che sostituisce sotto molti rispetti la gomma del Senegal, quantità considerevoli di fecola.

Dacchè fu inventata la fabbricazione dello zuccaro di fecola, ne consuma tutti gli anni tal quantità che ascende a più milioni di chil., e produce un egual peso di zuccaro in pani. La fabbricazione dello zuccaro di fecola costituisce una nuova forma e importante sotto la quale il pomo di terra sta per porsi accanto allo zuccaro di canna nei nostri alimenti.

La fecola serve ancor nelle salde.

3449. Terminiamo con alcune applicazioni speciali di questo corpo ai saggi od alle analisi chimiche.

1.° Un'applicazione interessante della reazione dell'iodio sull'amido fu fatta da Dupasquier, e consiste nel provare con una soluzione alcoolica di iodio le acque minerali *solforose*, aggiungendo prima alcune goccie di soluzione chiara d'amido nell'acqua, di cui vuolsi fare l'assaggio. Comprendesi che l'iodio opera di preferenza sull'acido solforico libero o sui sulfuri: che forma dell'acido iodidrico o un ioduro, e precipita il solfo sostituendosi a suo posto. Ma dacchè la saturazione è compiuta, la prima goccia di soluzione d'iodio in eccesso opera sull'amido, la colorazione caratteristica appare e indica in modo preciso il termine della saturazione. Ora se si è adoperato un tubo *alcalimetrico* graduato per versare la soluzione d'iodio il volume che manca può indicare direttamente la quantità di iodio e il suo equivalente in solfo o acido solfidrico.

Questo mezzo facile e pronto permette d'analizzare e confrontare tra di loro, a diverse epoche, le acque minerali solforose. Gode d'altra parte di molta sensibilità perchè si può manifestare la presenza d'un composto solforoso in una soluzione contenente soltanto una goccia di soluzione saturata di solfuro di iodio per un ettolitro.

2.° L'acqua carica d'ammoniaca opera sensibilmente sulla fecola mentre non occorre un centesimo del peso del liquido in soda o potassa, per farlo gonfiare enormemente. Se si mette in contatto una soluzione di soda o di potassa, ed una soluzione di solfato d'ammoniaca o di tutt'altro sale ammoniacale, in proporzioni tali che le due basi

sieno equivalenti, subito la reazione è compiuta; non v'ha più nè solfato d'ammoniaca, nè soda, nè potassa libera. Il liquido non conserva dunque alcuna sensibile azione sulla fecola, mentre i due centesimi dell'una delle due basi adoperate in eccesso, bastano a render la fecola gelatiniforme. Si può dunque di tal modo eseguire l'assaggio dei sali ammoniacali.

3.° La fecola portata a 100.° in 100 volte il suo peso d'acqua raffreddata e filtrata, poi azzurrata con un leggier eccesso d'iodio diventa tanto contrattile sotto l'influenza dei sali neutri che può far distinguere l'una dalle altre cert' acque naturali, segnatamente quelle di fiume dalle altre di fonte meno pure e ad assai più forte ragione dalla maggior parte delle acque di pozzo. In generale, manifesta la presenza delle più deboli proporzioni di sali neutri, acidi od anche leggermente alcalini.

Volendo servirsene per confrontare il grado di purezza relativa di parecchie acque, si versano in parecchi provini alcuni centimetri cubici di questo liquido azzurro, poi si aggiunge in ciascun vaso una quantità d'acqua d'assaggio sufficiente ad operare la separazione dell'ioduro azzurro. L'acqua di cui sarà necessario il minor volume per produrre una tal specie di coagulazione, sarà la più carica di questi sali, quali pur sieno, perchè tutti concorrono a questo effetto.

Conviene primamente aggiungere a ciascun'acqua alcune goccie d'iodoro, sì da dar loro una modificazione di colore giallastro eguale e leggiero. Di tal modo si riconoscono nettamente le purezze relative dell'acqua distillata e delle acque della Senna, dell'Ourcq, dei pozzi, ec.

L'acqua della Senna chiarificata in un mezzo millesimo d'allume, distinguesi subito da questa stess'acqua semplicemente filtrata. Questo modo di assaggio potrà anche diventar usuale nei contratti relativi alla distribuzione dell'acqua.

4.° Un'altra reazione dell'amido permette di scoprire certe falsificazioni dell'aceto, e segnatamente quelle che accadono per l'aggiunta dell'acido solforico, o degli acidi acetico, cloridrico, tartrico.

Si metta in una fiala una gramma di fecola a 100 centimetri cubici d'aceto di vino, di sidro ec.

In una mistura simile si aggiunga un mezzo centesimo d'acido solforico, poi si portino a 100 gradi i due liquidi agitandoli.

Il primo conserverà dopo una ebollizione mantenuta per trenta minuti un'opacità lattescente, mentre il secondo avrà acquistato una trasparenza che conserverà indefinitamente.

L'ultimo non svilupperà alcuna colorazione con l'iodio mentre l'altro somministrerà tosto un colore azzurro intenso.

Desterina.

3450. Abbiamo già indicata sotto questo nome la sostanza gommosa nella quale l'amido si trasforma così facilmente con una modificazione isomerica, sotto l'influenza della diastasi, degli acidi, della stess' acqua e di diversi fermenti.

La desterina possiede esattamente la stessa composizione dell'amido $C^{24}\ H^{20}\ O^{10}$; ma è solubile nell'acqua a freddo ed a caldo. Le sue dissoluzioni perfettamente limpide, possono, concentrandosi, prendere lo stato sciropposo e conservare in forza della solidificazione lo stato amorfo della gomma arabica.

Pura, la desterina è incolora, incristallizzabile sempre: per lo più è un poco colorata, in giallo o in bruno.

Insolubile nell'alcool assoluto si discioglie nell'alcool debole.

L'iodio non la colora.

Abbiamo altrove veduto sotto quali influenze l'amido può disaggregarsi e convertirsi in desterina: fra i diversi agenti che operano questa trasformazione, due soprattutto, il calorico solo, o il calorico aiutato di alcuni millesimi d'acido azoto, sono posti a profitto per la preparazione della desterina commerciale. La materia prima è in generale la fecola dei pomi di terra.

Il primo processo esige buone precauzioni per innalzare presto e uniformemente la temperatura di tutta la fecola ordinaria al grado in cui si opera la reazione. Questa varia da 140 a 160°, secondo che la temperatura si ripartisce più o meno presto prima che o, 18 d'acqua igroscopica sieno del tutto esalati, secondo pure che il prodotto deve essere più o meno solubile.

Siccome i consumatori esigono la più debole colorazione possibile, importa che in tutta la massa la reazione abbia luogo simultaneamente, e che appena compiuta si levi la desterina o fecola *arrostita*. Appena prodotto l'effetto utile, la colorazione rossa comincia e si infosca sempre più. Si son potute riunire le condizioni favorevoli riscaldando la fecola in istrati poco densi in una caldaia piatta a doppio fondo, riscaldata con l'olio e munito d'un agitatore e d'un congegno che permetta di far colare tutta la fecola, dacchè il termine voluto è raggiunto.

Un altro apparecchio proprio allo stesso uso consiste in una stufa collocata al disopra del forno continuo per far cuocere il pane. È riscaldata dalla circolazione dell'aria che

passa intorno al focolare, e nei numerosi pezzi d'una grossa muratura: la temperatura è così resa abbastanza costante e d'altra parte può facilmente esaminarsi lo stato della fecola tirando fuori i cassetti sul fondo dei quali è stesa. Qui ancora il color rosso più o meno fosco è indizio del grado di solubilità acquistato dalla fecola.

Un processo scoperto da Payen, ma che ottenne un brevetto d'invenzione al sig. Heuzé dà la desterina più solubile e molto più bianca dei mezzi precedenti. La fecola deve essere primamente impregnata di circa 0,002 d'acido azotico a 40° ed a fine di distribuire ben equabilmente una così minima quantità, si diminuisce d'acqua in proporzioni tali che la fecola possa assorbir tutto il liquido. Per esempio, per 100 chil. di fecola secca, si prendono 2 chil. d'acido azotico che si diluiscono in 300 chil. d'acqua: si mescola tutto il liquido con la fecola: poi si fa seccare in piccoli pezzi in un disseccatoio. Dopo avere sgranato, si asciuga poi in una stufa a corrente d'aria, innalzando poco a poco la temperatura sino a 60 a 80 gradi.

Allora si rompe e si staccia la materia come nella preparazione della fecola consueta, poi la si pone in una stufa a temperatura costante di 100 a 110.°

La conversione in desterina potrebbe anche aver luogo compiutamente a 100 e riescirebbe più bianca, ma l'operazione sarebbe troppo lenta nè quindi economica.

La desterina di tal modo ottenuta serve per le salde delle stoffe bianche o tinte o leggermente colorate.

3451. Ne resta a parlare delle applicazioni della desterina. Distingueremo sotto questo rapporto la desterina sciropposa o liquida, più o meno zuccherata, ottenuta dalla reazione della diastasi della desterina pulverolenta a *fecola solubile* e *gommosa*.

La prima, sia fabbricata a parte, sia risultante dalla dissoluzione della fecola, nel preparato de'birrai serve alla fabbricazione della birra; condotta allo stato sciropposo, si può adoperare in diverse proporzioni alimentarie, segnatamente per dar gomma e dolcezza alle tisane, per fabbricar pani di lusso, detti di desterina. La sua qualità igroscopica la rende atto a fabbricar cilindri tipografici a tener umido l'apparecchio dei tessitori ec.

La desterina pulverolenta, d'un trasporto e d'un uso molto più facile, diventa ogni giorno più consueta nelle salde, incollature, applicazione dei mordenti, impressione e ingommatura dei colori, composizione dei bagni mucilagginosi per stampar sulla seta, incollatura della carta d'acquarello ec.

Una utilissima applicazione ne fu fatta in questi ultimi tempi per tener in sesto le fratture

Sarà facile persuadersene ove si pensi che le fasciature di desterina leggieri e solide mantengono perfettamente le membra fratturate sulle quali furono adattate. Se occorre allentare tutta o in parte la fasciatura, basta bagnare con acqua tiepida: si tolgono le fasce che possono sostituirsi con altre di desterina e che stringonsi meno a beneplacito.

Felice d'Arcet, dispose un piccolo apparecchio comodissimo per desterinare le fasce: permette esso di preparare di tal modo e arrotolare una lunghezza di 12 metri in tre minuti. Si riempie la piccola misura che contiene 100 grammi di desterina, e la si versa in una pentola o terrina, aggiungendo 60 grammi d'acquavite canforata comune, che riesce subito dosata riempiendo di questo liquido la porzione *b c* della doppia misura.

Si distempra la desterina prestissimo e facilmente, perchè non si idrata che poco a poco innalzando dell'acqua all'alcool: in capo a cinque minuti il misto acquista la consistenza del miele, e si aggiungono 40 gramme d'acqua che si ottengono riempiendo la porzione *b d* della doppia misura ripiegata; si rimesta ben bene e il liquido è pronto.

Versata nell'apparecchio s'immerge la fascia rotolata sul cilindretto a manovella, e il rotolo desterinato impiegasi immediatamente giusta le dosi approssimative seguenti:

Una frattura della clavicola esige 400 gr. di desterina secca

id.	coscia . . .	300
id.	gamba . . .	200
id.	avambraccio .	150

Fu proposto di sostituire le fascie desterinate con bande spalmate di salda: ma la preparazione di queste è più lenta, meno costante, la disseccazione meno pronta, la levata dell'apparecchio meno difficile, e finalmente ora il costo della desterina non è più alto di quello dell'amido.

Inulina.

5452. Questa sostanza fu scoperta da Rose, nella radice dell'*Inula helenium* alla quale deve il proprio nome. Le si sono dati pure i nomi di *elenina*, di *alantina*, di *dasticina* e di *dalina*.

Fu trovata nelle radici dell'*Angelica archangelica* dell'*Anthemis pyratrum*, del *Colchycum autumnale*, del *Georgina* (*dahlia*) *purpurea*, nel Topinambour (*Heliantus tuberosus*) nelle radici del *Cichorium intybus* e del *Leontodon tara-*

xacum, ed è probabile che trovisi abbastanza generalmente nella famiglia delle radiate: si trova inoltre nel *Dastica canabina*, nel *Lichen fraxineus* e nel *Lichen fastigiatus*.

La radice del dahlia somministra la maggior quantità d'inulina: ma gli è egualmente facilissimo estrarla dall'*inula helenium* e dal topinambour. Si raschiano queste radici, si lavano, si spremono, si fanno bollire con acqua, si filtra la preparazione bollente a traverso a un lino. Se è torbida la si chiarifica col bianco d'uovo. Lo si evapora poi sino a pellicola, e la si lascia raffreddare; l'inulina se ne depone sotto forma polverulenta. La si raccoglie sur un filtro, la si lava ben bene e la si secca. Nel topinambour trovasi 3 per cento d'inulina: le radici di *inula helenium*, quella del *leontodon taraxacum*, quelle del dahlia e quelle di cicoria ne contengono 12 per cento.

L'inulina è amorfa, bianca, pulverulenta, finissima, insapora, inodora: del peso specifico di 1, 3. Riscaldata un poco al di sopra di 100° perde l'acqua ed entra in fusione; raffreddata forma una massa grigiastra o scagliosa, facile a ridursi in polvere, la qual massa ha un sapore dolce e gommoso, e l'alcool ne estrae una materia bruna, lasciando della gomma, solubile nell'acqua in ogni proporzione. A fuoco nudo e a distillazione secca si comporta come l'amido.

L'iodio la ingiallisce e la rende solubile nell'acqua fredda.

L'inulina non si discioglie che in piccolissima quantità nell'acqua fredda: cento parti di questo liquido ne disciolgono due d'inulina: è al contrario solubilissima nell'acqua bollente, e forma con essa una dissoluzione mucilugginosa, ma che non ha la consistenza della salda. Evaporata la dissoluzione, l'inulina si raccoglie sotto forma di una pellicola mucilagginosa alla superficie del liquido e si depone col raffreddamento allo stato di polvere formata di granelli di tre centesimi di millimetro. Se si fa bollire per lungo tempo la soluzione acquosa d'inulina, questa perde la proprietà di deporsi durante il raffreddamento e diventa gommosa. L'inulina disseccata col calore, forma al pari del *sagou*, masse dure, giallastre translucide.

È insolubile nell'alcool freddo e questo liquido la precipita dalla sua dissoluzione nell'acqua: l'alcool bollente ne discioglie una piccola quantità che si depone inalterata, col raffreddamento.

Gli acidi diluiti la sciolgono facilmente e la trasformano coll'ebollizione in glucosa, ma meno facilmente quando

opera su l'amido comune. L'acido nitrico converte l'inulina in acido malico e ossalico, senza traccia d'acido mucico.

L'inulina si comporta con le basi salificabili come l'amido. La potassa caustica la discioglie, e quando si satura l'alcali con un acido, l'inulina si precipita. L'acqua di barite turba la soluzione d'inulina, ma il precipitato è solubile nell'acqua bollente: le acque di stronziana e di calce non la precipitano.

La soluzione d'inulina è precipitata dall'infusione delle noci di galla: riscaldato questo misto fino alla ebollizione, il precipitato si ridiscioglie.

Quando l'inulina e l'amido ordinario sono misti in una soluzione calda, l'amido si precipita coll'inulina per raffreddamento, quando questa predomina: ma se l'amido vi è in eccesso, l'inulina rimane disciolta.

La composizione dell'inulina è identica, per autorità di Mulder, con quella dell'amido.

CAPITOLO III.

ZUCCARI DI CANNE E DI BARBABIETOLE GLUCOSE O ZUCCARO D'UVA, D'AMIDO, EC. ZUCCARO DI LATTE.

3453. Il sapor dolce d'un gran numero di prodotti organici, analogo a quello dello zuccaro ordinario, ha servito prima di tutto di carattere generico, ed ha fatto dare il nome di zuccaro a materie differenti le une dalle altre. Questa denominazione fu poi ristretta a prodotti dotati di una proprietà che appartiene in fatto alle materie zuccherine le più comuni ed importanti, vale a dire la facoltà di trasformarsi, sotto l'influenza dell'acqua e del fermento, in alcool ed in acido carbonico.

Si ammette generalmente esistere due principali specie di zuccaro. L'una di esse si presenta o può ottenersi sotto forma di cristalli trasparenti, di notevole volume e regolarità. Trovasi nella canna a zuccaro, nella barbabietola, nell'acero, nelle carote, ne' citriuoli, negli ananas, nelle castagne, nei gambi del mais, e nella massima parte dei frutti dei tropici. Ma nella canna e nella barbabietola, e segnatamente nella prima, trovasi lo zuccaro pel generale bisogno.

L'altra varietà esiste nell'uva, nei pomi, nel ribes e in molti altri frutti che presentano, sempre in pari tempo una reazione acida. Un gran numero di sostanze vegetabili e particolarmente l'amido, la cellulosa, la gomma, possono

trasformarsi sotto parecchie influenze in questa specie di zuccaro. Si ottiene allo stato solido, ma difficilissimamente in cristalli determinabili. Il sapor dolce che presenta è assai meno sagliente di quello dello zuccaro comune.

Senza parlare dei loro caratteri chimici, che sono, per così dire, opposti, queste differenze esteriori bastano a stabilire tra queste due specie una facile distinzione. Dobbiamo però, onde prevenire ogni errore nel significato delle parole, collocar qui una riflessione essenziale: cioè che a rigore, la definizione dello zuccaro, basata sulla proprietà di fermentare, non dovrebbe applicarsi che allo zuccaro d'uva. È provato in fatti dall'esperienze del signor Dubrunfaut, che di tutti i corpi distinti sotto nome di zuccaro è il solo che provi la fermentazione, e che per conseguenza gli altri prodotti zuccherati, e in particolare lo zucchero di canna, non fermentano se non dopo essere stati anticipatamente ridotti allo stato di zuccaro d'uva.

Zuccaro di canna.

Bouillon Lagrange, *Ann. de chim.*, t. LXXI, p. 91.
Berzelius, *Ann. de chim.*, t. XCV, p. 59.
Daniell, *Ann. de chim. et de phys.*, t. X p. 221.
Braconnot, *Ann. de chim. et de phys.* t. XII, p. 189 e t. LXVIII, p. 387.
Biot, *Ann. de chim. et de phys.* t. LII, p. 58.
Malaguti, *Ann. de chim. et de phys.* t. LIX, p. 407.
Péligot, *Ann. de chim. et de phys.* t. LXVII, p. 113.

3454. Lo zuccaro pare conosciuto dalla più remota antichità nell'India e nella China, ma gli è probabile non fosse introdotto in Europa, se non grau mercè alle conquiste di Alessandro Magno. Continuò ad essere raro e non fu adoperato che in medicina fino al tempo in cui alcuni negozianti veneziani lo diffusero nell'Europa meridionale in conseguenza delle crociate; ma il suo uso non divento veramente generale se non dopo scoperta l'America e stabilite piantagioni di canne in quel paese.

Tutti conoscono gli usi svariati dello zuccaro: ognuno sa ch'egli entra e come base, e come condimento nella preparazione d'una quantità di alimenti. Merita dunque sotto questo rapporto un'attenzione particolare, non solo per parte dei dotti, ma ancora degli economisti e dei governi.

In Francia il consumo non è che di 120 ai 130 milioni di chilogrammi, il che fa un po'piu di tre chilogrammi a testa, e se si considera che in una famiglia agiata se ne consumano 12 o 15 chilogrammi a testa, si comprende fa-

cilmente che v'ha un gran numero d'individui che non ne usano: bisognerebbe, perchè discendesse sino alle classi povere, diminuirne il costo ed accrescere la generale prosperità. Fu detto, gli è vero, che lo zuccaro è pochissimo nutriente. Dobbiamo convenire in fatti che non potrebbe a lungo mantenere la vita se fosse preso esclusivamente; ma costituisce un alimento vero e sufficiente per certe nostre funzioni, ed associato con altri alimenti, forma un cibo aggradevole ed utile tanto che i negri che ne mangiano a iosa nelle colonie, alla raccolta, stanno meglio allora che in tutt'altro tempo, comechè assoggettati a più aspre fatiche.

3455. Allo stato cristallizzato lo zuccaro di canna contiene, stando a Gay-Lussac e Thenard:

C^{24} .	900, 0	42, 15
H^{22} .	137, 5	6, 43
O^{11} .	1100, 0	51, 42
	2137, 5	100, 00

Le sue proprietà fisiche sono conosciute: possiede un sapor dolce, e in istato di purezza è bianco. Cristallizza in prismi romboidali a vertici diedri, d'una densità di 1, 6.

Lo zuccaro è solubile nel terzo del suo peso d'acqua fredda e in tutte le proporzioni nell'acqua bollente. L'alcool debole lo discioglie, ma l'alcool assoluto non ne discioglie a freddo, e poco ad una alta temperatura.

Non è precipitato nè dall'acetato, nè dal sotto acetato di piombo, proprietà posta a profitto nell'analisi per separarlo da molti prodotti organici.

Trattato in una storta ad una dolce temperatura coll'acido azotico lo zuccaro s'ossida, sviluppa vapori rutilanti, e quando si abbandona il liquido al raffreddamento vi si formano cristalli d'acido ossalico. Proiettato su un corpo scaldato a rosso esala un odore particolare, l'odore del caramele, sviluppato pure nelle medesime circostanze dall'acido tartrico.

Diventa fosforescente con l'urto, e la luce sviluppata allora potrebbe sino a un certo punto spiegare perchè alcuni trovano che lo zuccaro in polvere non abbia lo stesso sapore dello zuccaro in massa.

L'acqua può disciogliere lo zuccaro a caldo in tutte le proporzioni: se non è saturata a caldo e si sottomette a lentissimo raffreddamento, si ottengono cristalli di zuccaro candito. Questi differiscono secondo che si è adoperato lo zuccaro di canna o quello di barbabietole. Con questo ul-

timo. sono piatti e allungatissimi, mentre con lo zuccaro di canna si ottengono con la stessa forma cristallina ma più grossi e più corti.

3456. Se invece di far cristallizzare col raffreddamento si sottomette la dissoluzione ad una rapida evaporazione, si finisce coll'ottenere una massa oleosa densa, che colata su tavole di marmo, dà quanto dicesi zuccaro d'orzo; in questo nuovo stato lo zuccaro è trasparente ed amorfo; caso di dimorfismo analogo a quello che presenta lo solfo molle, dovuto certo alla cagione medesima. I bastoni di zuccaro d'orzo appena fatti sono trasparenti, ma da lì a poco opachi. La cristallizzazione che opera questa opacità è fibrosa e radiata, si parte dalla circonferenza ed i cristalli vengono a riunirsi all'asse. Evidentemente ad un cambiamento molecolare devesi questa modificazione, derivata da una perdita di calore provata dallo zuccaro, come ha dimostrato Regnault col cambiamento di solfo molle in solfo duro. I confetturieri fanno tutti i loro sforzi per conservare lo zuccaro d'orzo allo stato trasparente: aggiungono a tal fine dell'aceto al sciroppo che serve a prepararlo; ritardasi così la conversione in zuccaro opaco, ma non si impedisce.

A 211°, o 220° lo zuccaro si converte in caramele perdendo tre atomi d'acqua; ad una più alta temperatura, produce dei gaz infiammabili, misti d'acido carbonico, degli olii pirogenati, dell'acido acetico, e lascia un residuo di carbone eguale al quarto del suo peso.

3457. L'acqua mantenuta in ebollizione per quindici o venti ore basta a modificare lo zuccaro che tiene in dissoluzione, si converte in glucosa ed in zuccaro incristallizzabile.

Gli acidi agiscono sullo zuccaro in modo ben distinto secondo che gli cedono o non gli cedono ossigeno. I primi, come l'acido azotico, gli fanno subire una serie di trasformazioni: prima di tutto lo convertono in acido saccarico che difficilmente cristallizza, e che possiede in altissimo grado la facoltà di ricondurre il nitrato d'argento allo stato metallico, poi successivamente in acido tartrico, in acido ossalico, finalmente in acido carbonico ed in acqua. Si possono trovare fra tutti questi acidi dei termini intermedii che non conosciamo.

Gli acidi che non cedono ossigeno trasformano lo zuccaro di canne in zuccaro d'uva, che per ciò stesso si produce e cristallizza spessissimo nelle confetture e sciroppi acidi.

Per una ebollizione sostenuta, gli acidi anche deboli distinguono lo zuccaro dopo averlo convertito in glucosa. Si formano prodotti numerosi che studieremo nella storia della glucosa.

Finalmente lo zuccaro può essere alterato in un modo notevole da certe sostanze organiche che lo cambiano in una materia mucilagginosa, in virtù d'una fermentazione speciale, detta vischiosa.

Sucrati. Lo zuccaro di canne forma combinazioni saline cogli alcali, l' ossido di piombo e il sal marino.

Assorbe l'ammoniaca secca e si converte in una massa compatta cristallina alla superficie e che spande ammoniaca all'aria.

Sucrato di barite. — Il sucrato di barite si ottiene direttamente mettendo dell'acqua di barite in contatto con una soluzione acquosa di zuccaro: se le soluzioni sono diluite, bisogna far bollire il misto, e vedesi ben tosto nascere in seno al liquido caldo, dei piccoli cristalli a capezzoli che si attaccano alle pareti dei vasi. Se si opera con liquori più concentrati, se si prende, a cagion d' esempio, una parte di barite caustica che si discioglie in tre parti d'acqua, vedesi in capo ad alcuni momenti di contatto il misto rappigliarsi in un magma cristallino, la cui consistenza va crescendo innalzandosi la temperatura. Formato che sia, il sucrato di barite può essere lavato a parecchie riprese con acqua fredda, perchè pochissimo solubile: la sua densità, abbastanza forte, rende la lavatura facile e permette si operi per decantazione. Questo sale, assorbendo l'acido carbonico avidamente quanto l'idrato di barite, deve essere lavato con acqua di fresco bollita, e disseccato al coperto dall'aria atmosferica.

Questo composto contiene

C^{24} .	900.0	29,0
H^{22} .	137.5	4.4
O^{11} .	1100.0	35.6
Ba O	957,0	31,0
	3094.5	100,0

Sucrato di calce. — Al pari della barite, la calce combinasi collo zuccaro: ponendo la calce estinta in contatto con una soluzione acquosa di zuccaro vi è sviluppo di calorico, e il sucrato di calce che formasi essendo disseccato, offre sempre la medesima composizione.

È un prodotto incoloro, friabile, resiniforme. Si può ottenerlo precipitandolo con l'alcool della sua dissoluzione

acquosa, ove si è mantenuto lo zuccaro in eccesso contiene:

C^{24} .	900, 0	36, 1
H^{22} .	137, 5	5, 5
O^{11} .	1100, 0	44, 2
C a O	350, 0	14, 2
	2487, 5	100, 0

Il sucrato di calce presenta un fenomeno notevolissimo. Alla temperatura consueta questo sale è solubile nell'acqua in grandissima proporzione: ma se vuolsi riscaldare la soluzione limpida e pura di tal modo ottenuta, la si vede diventar dapprima opalescente, poi coagularsi poco a poco, poi trasformarsi in una massa opaca che assume al più alto grado l'aspetto dell'albumina dell'uovo, modificata dal calore. Il prodotto, diventato insolubile, altro non è che il sucrato di calce che può isolarsi dal liquido ed anche lavarsi con acqua bollente che lo discioglie appena. Le proprietà di questo sale non sembrano cambiar d'altra parte per questo intervento del calore, come fanno quelle dell'albumina collocata nelle medesime circostanze, perchè con l'aiuto del raffreddamento il liquido torna limpido, presentando in senso inverso i fenomeni che l'elevazione della temperatura aveva a poco a poco sviluppati.

Il sucrato di calce offre adunque in un modo che non può dirsi esagerato un carattere che presentano alcuni sali formati da questa base, cioè una solubilità decrescente in ragione dell'alzarsi della temperatura.

All'aria lo sucrato di calce disciolto assorbe l'acido carbonico e depone bellissimi cristalli di carbonato di calce idratato. In vaso chiuso s'altera poco a poco convertendosi in ossalato, malato, acetato e carbonato di calce.

Le proprieta del sucrato di calce esercitano necessariamente una influenza qualunque nella fabbricazione dello zuccaro: è noto che la calce e adoperata nella operazione indicata sotto il nome di defecazione, e talvolta in forte dose.

3459. Il sucrato di calce e quello di barite possono servire a preparare molti sucrati insolubili col metodo delle doppie decomposizioni. Si combinano con questi sucrati insolubili e producono sali doppi la cui formazione spiega alcuni fatti notati dal sig. Rose. Questo valente chimico vide come aggiungendo una certa quantità di sciroppo di zuccaro alla dissoluzione d'un sale di perossido, di ferro, d'ossido di rame ecc. rendonsi questi ossidi insensibili all'azione degli alcali che di consueto li precipi-

tano. Le osservazioni seguenti sembrano dar la chiave di questo fatto importante per l'analisi chimica.

Lo zuccaro e i sucrati alcalini, presi isolatamente non esercitano alcuna azione dissolvente sugli ossidi metallici; così nè lo zucchero, nè lo zuccherato di calce non disciolgono l'idrato di rame. Ma facendo operare il misto di questi due corpi, se si aggiunge, a cagion d'esempio, del zuccaro a una soluzione di sucrato di calce che mettesi con lo stesso idrato di rame, vedesi quest'ultimo corpo sciogliersi con straordinaria facilità. Il liquido che si ottiene presenta una ricca tinta d'azzuro violaceo: è alcalino ed insensibile quindi all'azione degli alcali. Disseccando rapidamente una piccola quantità di questo liquido nel vuoto, rimane un solo azzuro non cristallino. Abbandonato a sè stesso o all'aria o riparato dell'aria, si altera spontaneamente e depone un corpo giallo che è l'idrato di protossido di rame.

Sucrati di piombo. — Una soluzione bollente di zuccaro può disciogliere molto ossido di piombo. Lascia deporre col raffreddamento un precipitato bianco che lavasi coll'acqua bollente, e si secca all'aria: è il sucrato di piombo.

Se si unisce del siroppo a una dissoluzione concentrata di acetato di piombo ammoniacale, si depone un precipitato gelatinoso che lavasi all'acqua fredda. Tornando a discioglierlo nell'acqua bollente se ne precipita bel bello sotto forma di bianchi cristalli.

Il sucrato di piombo contiene $C^{24}\ H^{20}\ O^{10}$, 2P b O e come l'ha dimostrato Peligot, perde un atomo d'acqua colla disseccazione a 100° e diventa allora $C^{24}\ H^{18}\ O^{3}$ 2P b O.

3460. Sucrato di sal marino da parecchi anni conoscevasi una combinazione di sal marino e di zuccaro diabete. Peligot ottenne un composto analogo con lo zuccaro comune disciogliendo insieme una parte di cloruro di iodio e 4 parti di zuccaro, poi abbandonando alla evaporazione spontanea in un'aria secca, il misto indotto a consistenza di sciroppo. La forma ed il sapore di questi cristalli, che si depongono i primi, permettono di riconoscerlo tosto per zuccaro candito: la soluzione decantata a parecchie riprese finisce col dare il composto che si vuol produrre e che poscia cristallizza perchè la sua solubilità è tale da essere deliquescente all'aria. Tale circostanza rende la sua preparazione assai difficile ad eseguirsi.

Tale combinazione di zuccaro e di sal marino offre un sapore dolce ad un tempo e salato: si presenta sotto for-

ma di cristalli a spigoli vivi, ma che non si possono ottenere sotto un grosso volume. Contiene:

C^{48} .	1800, 0	36, 8
H^{42} .	262, 5	5, 3
O^{21} .	2100, 0	43, 0
Ch^{2} .	442, 0	14, 9
Na .	291, 0	
	4895, 5	100, 0

Questo composto e i suoi analoghi, formati dal cloruro di potassio e dal sale ammoniaco sostengono molta parte senza dubbio nella formazione delle melasse. Sarebbe dunque a desiderarsi che un qualche chimico intraprendesse uno studio profondo, tanto di queste combinazioni quanto di quelle che deriverebbero dall'unione dello zuccaro di canne coi diversi cloruri, fluoruri, ioduri, o bromuri metallici.

Descriveremo i processi in uso per la fabbrica dello zuccaro di barbabietole e di canne, poi nella storia della stessa glucosa, si troverà il completamento del suo studio chimico.

ZUCCARO DI BARBABIETOLE.

3461. L'importante industria che stiamo per descrivere è appena sul suo nascere sotto il rapporto industriale, e con tutto ciò seppe posarsi su solide basi nel nostro paese. I progressi che va ogni giorno facendo, quelli che otterrà in una più lunga pratica, gli assicurano un avvenire degno della meditazione degli uomini colti, e ne fanno per lungo tempo un concorrente per lo zuccaro di colonie.

V'ha grandissimo numero di varietà di barbabietole; ma poche ve ne sono che diano con poca spesa lo zuccaro che contengono.

Le principali varietà coltivate in Francia sono nell'ordine del frutto che danno in zuccaro.

1.° *La barbabietola bianca di Slesia*, piriforme allungata. È la migliore di tutte: dà per medio un frutto più puro e più denso e conseguentemente il più facile a lavorare. V'è una sotto varietà di questa barbabietola, a pelle rossa, apprezzatissima in Prussia dove ha dato fino il 15° di zuccaro; per lo più è a 7°.

2.° *La barbabietola gialla di Castelnaudary*. Non può essere coltivata che in terreni profondi: ma quando trovasi in buone condizioni dà almeno tanto zuccaro quanto la precedente.

3.° *La barbabietola a succo rosso*. Questa varietà deve esssere posta in disparte; dà meno zuccaro delle precedenti, e per soprappiù dà al succo materie coloranti che, segnatamente verso la fine della stagione, diventano difficili ad eliminarsi. In certi casi si è potuto trattare questa varietà nei primi mesi di lavoro, ma alla fine bisognò rinunciarvi.

4.° *Le barbabietole di carestia*. Queste barbabietole che diventano enormi, e che danno in peso prodotti doppi e tripli delle precedenti, devono essere poste in disparte: la gran quantità d'acqua che contengono proporzionatamente allo zuccaro ne renderebbe l'estrazione troppo dispendiosa.

La coltura della barbabietola è argomento di minuziose sollecitudini. In Francia se ne fanno tre e sin anche cinque coltivazioni, tra le quali si passa il rotolo, l'erpice, sino a che la terra sia perfettamente frantumata.

Si ha cura che il concio non preceda immediatamente la seminagione, perchè si riconobbe che se la terra dev'essere ben alletamata, bisogna almeno che l'ingrasso sia stato lavorato. Si è pure ottenuta la certezza che le barbabietole, messe in terreni troppo alletamati, rendevan male.

In una fabbrica dei dintorni di Douai, in cui s'eran raccolte barbabietole in luoghi coperti di vecchi calcinacci, le forme presentarono più nitruto di potassa che zuccaro.

La semente pagasi due franchi il mezzo chilogrammo, anno comune: talvolta però il prezzo salì sino a cinque franchi. Sviluppasi in otto giorni o tre settimane a grado dell'umidità. La giovin pianta è attaccata da un insetto che divora le fresche foglie, nocevolissimo nel mezzogiorno: anche la radice soffre assaissimo dai vermi bianchi. Un ettaro di terra dà 25,000 chilogrammi di radici, anno comune: accade però in certi casi che la produzione ammonti al doppio, cioè a 50,000 ma un tal caso è rarissimo. Nel dipartimento del nord un prodotto di 35 a 40,000 chilogrammi si ottiene spessissimo.

Le barbabietole scelte destinate alla semente sono trapiantate a metà d'aprile. Dà ognuna 165 a 170 grammi di semente: se ne sono ottenuti anche 350 grammi in opportunissime circostanze.

Alcuni agricoltori hanno coltivato cinque anni di seguito la barbabietola nello stesso terreno senza notabili inconvenienti; è meglio però alternare questa coltura con quella

d'orzo per scansare l'inconveniente dei letami troppo freschi, che ingrossano le barbabietole sì, ma le rendono troppo acquose e facili a corrompersi.

3462. Dovendo la conservazione delle barbabietole far parte delle operazioni d'una fabbrica di zuccaro, entreremo in alcuni particolari sul modo col quale viene eseguita.

Il metodo d'ammucchiarle all'aria libera dev'essere proscritto: produce grandi perdite al principio della fabbricazione.

La conservazione in fossi o solchi è la più generalmente ammessa; fatta con le debite cautele dà buoni risultamenti. Queste fosse devono essere profonde 4 a 5 piedi, e larghe press'a poco altrettanto; le barbabietole ammucchiate sono coperte di un denso strato di terra a schiena d'asino: rivoletti collocati da ogni parte de' solchi danno scolo alle acque piovane. Preme assai rinnovar l'aria che circonda le barbabietole ammucchiate: a tal uopo, nella lunghezza del solco, e di distanza in distanza si praticano stradelle di richiamo, comunicanti inferiormente con un rivolo scavato in fondo al solco e stendentesi in tutta la sua lunghezza. Questa precauzione basta ad impedire un'operosa fermentazione che non tarderebbe a manifestarsi su tutti i punti in cui le barbabietole fossero poste.

La conservazione delle barbabietole in tal modo ottenuta riesce bene. Pure volendo adoperare due o tre anni di seguito lo stesso luogo per ammucchiar le radici, non se ne avrebbero desiderabili risultamenti. La terra sta impregnata di nocivi fermenti.

Un terzo metodo di conservazione, che costa più caro del primo, ma che altresì dà migliori risultamenti, consiste a collocarle in magazzini coperti, ed è adoperato nelle migliori fabbriche. Questo processo impedisce affatto gli effetti del gelo: ma non quelli della fermentazione: e però bisogna aver molta cura di stabilire le correnti d'aria in tutta la massa per mezzo di condotti e numerose strade di richiamo.

Un magazzino atto a conservar per tre mesi un milione e ottocento mila chilogrammi di barbabietole deve essere largo metri 7, largo 5, e lungo dai 65 ai 70 metri, compreso lo spazio occupato dai condotti e dalle stradelle di richiamo.

Se il fabbricatore, invece d'un chiuso poco largo, come il precedente, potesse disporre d'un vasto magazzino quadrato, dovrebbe dividerlo in parecchi scompartimenti eguali e riserbarsi un libero passaggio tra ogni magazzino.

3463. Ad onta delle più minute cautele, le barbabietole

provano sempre alterazioni più o meno considerevoli, e i prodotti in zuccaro vanno diminuendo di qualità e quantità di mano in mano che la stagione s'inoltra. Un processo solo può scansare questi gravi inconvenienti, ed è quello di far seccar la barbabietola appena raccolta.

Parecchi saggi a tal uopo danno argomento a sperare che l'agricoltura godrà un giorno degli immensi vantaggi che la fabbricazione dello zuccaro indigeno non ha procacciato che in parte sin qui, e che la barbabietola seccata con poca spesa del coltivatore e posta in commercio come il frumento, potrà essere esitata in luoghi e tempi opportuni e dare zuccari a bassissimi prezzi.

Schutzenbach è il primo che abbia diretta la pubblica attenzione sulla diseccazione della barbabietola, erigendo a Carlsruhe uno stabilimento importantissimo per l'applicazione di questo metodo di lavoro. Il suo apparecchio, che non può convenire se non ad una vasta impresa, è composto d'una camera a vòlto stretta ed altissima: tele metalliche di lunghezza indeterminata soprapposte le une alle altre si movono nella lunghezza di questa stufa, e son disposte in modo che il prodotto collocatovi sopra possa cadere da una tela superiore sur un'inferiore, e così di seguito.

La barbabietola affettata sottilmente e distribuita su la prima tela, è trascinata dal movimento di questa: essa percorre successivamente le tele sovrapposte e l'ultima la respinge fuor della stufa perfettamente secca. Al di sotto delle tele è uno spazio libero, in cui l'aria continuamente riscaldata da un calorifero lanciasi attraverso gli strati di barbabietola, ed esce dalla parte superiore della stufa saturata di umidità.

Se il processo di diseccazione di Schutzenbach non fu generalmente adottato, ciò si può attribuire a diverse cagioni. Ci limiteremo a notare che il principio sul quale posa tutto il metodo, e che ammette nella stessa fabbrica la diseccazione della barbabietola, e l'estrazione dello zucchero, nuoce al processo. Non bisogna mai infatti perder di vista che l'agricoltore non trarrà pieno vantaggio da questa bella industria insino a tanto che la coltura non si estenda su tutto il suolo del paese. Non bisogna dimenticare che il consumo non troverà convenienza di prezzo se non laddove saran poco costosi la mano d'opera e il combustibile, e facile lo smercio dei prodotti secondari. Ad adempiere queste due condizioni gli è necessario che la barbabietola si asciughi nei fondi al momento della raccolta; in istato secco può conservarsi più d'un anno senza nulla

perdere della sua ricchezza zuccherina; può trasportarsi lontano e correre tutte le eventualità di un prodotto commerciale: finalmente è provato che con l'aiuto di semplici processi si può estrarre una quantità di zuccaro cristallizzato che sale nelle analisi e nel lavoro in grande all'8 o 10 per 100 del peso lordo della barbabietola.

La quistione considerata sotto la sua vera luce, può dunque raccogliersi in questo problema.

Trovare un mezzo semplice ed economico di diseccare le barbabietole sul fondo senza alterare lo zuccaro che contengono.

Se la barbabietola secca entrasse nei nostri mercati sarebbe presto trovato un mezzo economico di ritirarne lo zuccaro, ed alcuni degli apparecchi che servono attualmente alla fabbricazione gioverebbero allo scopo. Ne parleremo trattando dell'estrazione dello zuccaro con lavatura metodica.

Lirac ha instituito a Sarrians dipartimento di Valchiusa, diversi esperimenti che lo indussero a valersi del calor del sole per seccare la barbabietola. Trovò che la radice sottilmente affettata e disposta sui cannicci poteva perdere 70 per 100 del suo peso esposto al sole alla temperatura di 36 a 40 R. per dieci ore continue. Lirac impedisce la rapida colorazion delle fette spolverandole di calce spenta che presenta parecchi altri vantaggi. A detta di questo valente agricoltore un tagliafette, due uomini e sei donne possono di leggier tagliare e far seccare ottanta a centomila chilogrammi di barbabietole la settimana. Questo metodo, benchè soltanto applicabile alle località privilegiate del mezzogiorno, è degno d'interesse, perchè conveniente soprattutto alla coltura in piccolo, che deve solo occuparsi dell'asciugamento perchè il problema sia risoluto.

Del resto è ben provato che l'asciugamento al sole si può eseguire senza alterazione, e quanto all'economia del processo, è chiara: i cannicci, e ad un bisogno la superficie d' un prato, bastano per l'esposizione. Nelle imprese rurali un po' considerevoli potrebbesi aggiungere un seccatoio che terminerà il diseccamento della barbabietola, difendendolo dalle ingiurie atmosferiche.

In conclusione questo processo può somministrar grandi vantaggi in tutte le località, dove al momento della raccolta la stagione è calda ed asciutta, condizioni che si ottengono nel mezzogiorno della Francia.

Non ci fermeremo più a lungo sul processo di asciugamento: parleremo altrove dei mezzi che potrebbesi impiegare per ritrarre lo zuccaro dalla barbabietola diseccata.

3464. Da qualche tempo si sono instituite indagini analitiche su le barbabietole intese a rischiarare le operazioni di fabbrica. Son sopra tutto notevoli i lavori di Pelouze e di Peligot a tale proposito. Quest'ultimo provò in particolare un fatto importantissimo in pratica, cioè l'identità della composizione generale della radice della barbabietola coi diversi periodi dell'accrescimento delle piante. Ecco alcune di queste analisi rettificate sulle osservazioni del signor Braconnot.

Barbabietola della Scuola di botanica, còlta il 2 agosto, piccolissima del peso di 20 a 25 gramme.

Materie solide secche	9, 5	zuccaro	5, 0
Acqua	90, 5	albumina, lignoso, *pettina*	4, 5
	100, 0		9, 5

Altra della stessa località, còlta il 7 settembre del peso di 8 a 900 grammi, densità del succo = 4, 5, all'areometro di Baume.

Materie solide	10, 0	zuccaro	7, 3
Acqua	90, 0	*pettina*	0, 8
		lignoso e albumina.	1, 9
	100, 0		10, 0

Altra di Grenelle, del 7 agosto, peso di 300 grammi, circa, densità del succo all'areometro di Beaumé = 6, 5

Materie solide	15, 5	zuccaro	8, 9
Acqua	84, 5	*pettina*	4, 2
		legnoso e albumina.	1, 9
	100, 0		15, 0

Barbabietola piccola proveniente dalla scuola di botanica, còlta il 26 settembre, peso 80, a 100 grammi.

Materie secche	15, 1	zuccaro	10
Acqua	84, 9	*pettina*	1, 8
		legnoso e albumina.	2, 3
	100, 0		15, 1

Altre della stessa località, còlte il 9 novembre, peso 150 grammi.

	I		II
Materie secche	14, 7	=	14, 2
Acqua	85, 3	=	85, 8
	100, 0	—	100, 0

Infine per sapere sino a che punto si può ammettere la

preesistenza dello zuccaro nella radice più giovane, Peligot ha fatto l'analisi delle barbabietole seminate tardissimo nella scuola di botanica, di riscontro con quelle precedentemente studiate; tali barbabietole, il 29 dicembre, avevano il diametro d'un fusto di paglia ed erano sì piccole che bisognò unirne 14 per averne 4 grammi. Ecco la loro composizione.

Materie solide.	13, 7	zuccaro	5, 9
Acqua	86, 3	*pettina*	3, 4
		albumina. . . .	4, 4
	100, 0		13, 7

E però queste piccolissime radichette contenevano altrettanto, se non più sostanza solida delle loro vicine che avevano un peso od un volume, almeno quattro mila volte più considerevole: soltanto la materia legnosa e l'albuminosa vi si trovano in più forte proporzioni che non si troveranno più tardi.

Avrebbesi argomento a credere che questa proporzionalità di principii della barbabietola, si mantenesse in tutti i tempi della sua esistenza, ma così non è. Quando la barbabietola cessa dal crescere, dall'aumentar di peso e di volume, l'analisi dimostra un aumento sensibile nella proporzione dei suoi principii solidi. E però le barbabietole della scuola botanica che contenevano, nel mese d'agosto, settembre e ottobre dal 10 al 12 per 100 di materie secche, e il suco delle quali segnava 4 a 5 gradi all'areometro di Beaumé, ne lasciavano al principio di novembre dai 12 a 15 e il loro suco indicava da 6 a 7 gradi allo stesso stromento; e le barbabietole di Grenelle che somministravano dal 12 al 15 p. 0/0 di materie solide hanno pure subitò un miglioramento notevolissimo: una di esse, matura, lasciò un residuo secco di 18, 2 per 0/0: il suco segnava 8, 2 Beaumé.

Due altre han dato 17, 9 e 17, 7 di materie secche.

Un'altra ancora analizzata il 15 novembre conteneva

Materie solide	19, 6
Acqua	80, 4
	100, 0

Da questo residuo secco Peligot potè estrarne allo stato cristallizzato 14, 4 per 0/0 di zuccaro.

Il succo di questa barbabietola segnava nove gradi all'areometro di Beaumé. È la più forte proporzione di zuccaro trovatasi sinora nella barbabietola. Chi si ricorda che coi presenti processi i fabbricatori non ritirano in generale

che 4 al 5 per o/o di zuccaro di barbabietola, che segua 7 od 8 gradi all'areometro di Beaumé, contenente 11 a 13 per o/o di zuccaro almeno, sente quanti progressi rimangano ancora ad operarsi per condurre la loro industria al grado della perfezione chimica cui può salire.

Poligot ha pure soggettata all'analisi una barbabietola andata in fiore, una barbabietola con sementi di due anni ben conservate, e alcune foglie di barbabietola.

Barbabietola in fiore; peso, 200 gramme.

Materie solide	16, 5	Zuccaro	9, 8
Acqua	83, 5	*pettina*	3, 4
		legnoso e albumina	3, 3
	100, 0		16, 5

Barbabietola con semente: il succo indicava 2, 5 all'areometro di Beaumé: non vi si trovò la menoma traccia di zuccaro.

Materie solide	5, 5	Zuccaro	0, 0
Acqua	94, 5	nitro	1, 9
		pettina	1, 1
	100, 0	legnoso e albumina	2, 5
			5, 5

Foglie di barbabietola.

Materie solide	6, 4	Zuccaro e *pettina*	1, 3
Acqua	93, 6	fibra legnosa	3, 6
		nitro	1, 5
			6, 4

3465. Se l'età delle radici esercita una influenza sensibile sulla proporzione delle materie zuccherate che contengono, le circostanze di secchezza o di umidità del terreno fanno nascere dal canto loro differenze considerabili in questa proporzione. Di fatto si ha dalle osservazioni di Matteo di Dombasle, che la densità del succo di barbabietola dello stesso pezzo di terra s'accresce sensibilmente in tempo di siccità e scema in vece in pochi giorni se la terra fu bagnata da grandi pioggie. La differenza è meno considerevole nei terreni argillosi e solli, che nei leggieri e sabbionosi, i quali perdono facilmente la loro umidità: ma le differenze son sempre eguali per tutti i pezzi di terra a tempi corrispondenti. La differenza prodotta da questa causa non fu mai minore d'un grado, ed in alcuni casi si è estesa sino a 2 gradi dell'areometro di Beaumé; cioè le barbabietole d'un pezzo di terra che aveva dato nove

gradi dopo una lunga siccità, non presentarono che 7 gradi alcuni giorni dopo che la terra fu bagnata dalla pioggia. Questo fatto d'altra parte non deve maravigliarci: perchè egli è chiaro che la evaporazione operatasi alla superficie delle foglie sotto l'influenza dei raggi solari, deve produrre una vera concentrazione dei liquidi contenuti in tutta la pianta, se le radichette non trovano nel terreno umidità che basti a riparare la perdita cagionata dall'evaporazione proveniente dalle foglie. Quando in seguito il terreno è umettato da una forte pioggia, la pianta assorbe in poco tempo una gran quantità d'acqua e il volume delle radichette s'accresce considerabilmente in pochi giorni: ma la radice è più acquosa in questo stato che sotto l'influenza della siccità.

3466. Già assai tempo prima di Peligot Pelouze erasi assicurato che trattando la barbabietola con l'alcool, se ne ricavava dello zuccaro cristallizzabile, ma non dello zuccaro incristalizzabile. Nella quale opinione non consentono tutti i chimici.

Ecco difatti a detta di Dubrunfaut, la composizione della barbabietola.

1.° Acqua.
2.° Parenchima legnoso.
3.° Zuccaro cristallizzabile.
4.° Zuccaro liquido incristallizzabile.
5.° Albumina vegetale colorata.
6.° Gelatina.
7.° Materia azotata, nera, precipitabile, con gli acidi, e determinante la decomposizione del zuccaro in umore.
8.° Materia grassa solida alla consueta temperatura.
9.° Un olio fisso.
10.° Un olio essenziale.
11.° Una resina verde, amara.
12.° Una materia gommosa.
13.° Uno o due principii coloranti.
14.° Un acido libero, probabilmente l'acido lattico, che si sviluppa nei solchi e preserva le radici tagliate dall'alterazione che si manifesta, con un color nero, nella radice fresca.
15.° Dell'ossalato d'ammoniaca.
16.° Dell'ossalato di potassa.
17.° Dell'ossalato di calce.
18.° Dell'idroclorato d'ammoniaca.
19.° Del solfato e del fosfato d'ammoniaca.
20.° Della silice.

21.° Dell' albumina.
22.° Delle tracce d'ossido di ferro e di manganese.
23.° Delle tracce di solfo.

Dal canto suo Braconnot sottopose la barbabietola ad una nuova analisi; dalla quale deriva che questa radice contiene le materie seguenti:

1.° Zuccaro cristallizzabile.
2.° Zuccaro incristallizzabile.
3.° Albumina.
4.° Pettina.
5.° Materia mucilagginosa.
6.° Legnoso.
7.° Fosfato di magnesia.
8.° Ossalato di potassa.
9.° Malato di potassa.
10.° Fosfato di calce.
11.° Ossalato di calce.
12.° Acido grasso a consistenza di sego.
13.° Cloruro di potassio.
14.°
15.° Solfato di potassa.
16.° Nitrato di potassa.
17.° Ossido di ferro.
18.° Materia animalizzata solubile nell'acqua.
19.° Materia odorante ed acre sconosciuta.
20.° Sale ammoniacale indeterminato e in piccola quantità.
21.° Acido pettico.

Braconnot ammette dunque che la barbabietola racchiuda dello zuccaro incristallizzabile preesistente e contenga meno zuccaro cristallizzabile che non ne abbiano ammesso Pelouze e Peligot.

Quando si dissecca la barbabietola affettata e la si tratta poi con alcool bollente a 0, 83 questo leva lo zuccaro con un po' di materia mucilagginosa. Ripigliando poi le radici con l'acqua bollente, si discioglie la pettina. Finalmente rimane un residuo formato d'albumina e di cellulosa facili a separarsi con l'acqua alcalina. Quando si comprime la barbabietola raschiata, tutta la pettina dimora nelle polpe, ma trattate queste polpe con acqua pura, dessa si discioglie. E però questa sostanza sostiene una gran parte nel processo della macerazione.

Quantunque l'acido pettico figuri nell'analisi precedente, la barbabietola poco, o niente ne contiene: quest'acido è sempre un prodotto dell'alterazione della pettina.

L'albumina trovasi in forti proporzioni nei succhi es-

pressi: i liquidi ottenuti con la macerazione invece non ne contengono. Però il succo di barbabietola non somministra alcun coagulo albuminoso per semplice colore, circostanza dovuta a difetto di sali calcarei, a cui Braconnot attribuisce una gran parte nella coagulazione dell'albumina. Può dirsi che l'albumina della barbabietola rassomiglia di molto al caseo.

DELLA FABBRICAZIONE PROPRIAMENTE DETTA.

3467. Nessuna industria ha dato in tempo sì breve risultamenti paragonabili a quelli della fabbricazione di zuccaro indigeno: sarebbe difficile il dare un semplice sunto dei diversi apparecchi costrutti sino ai dì nostri, cominciando dal più remoto tempo in cui Achard, chimico valente di Berlino, estraeva per la prima volta in grande lo zuccaro di barbabietola. Alla Francia devesi la maggior parte dei progressi fatti dalla fabbricazione: a lei appartengono le ingegnose disposizioni che permisero ai fabbricatori di zuccaro indigeno contrastare con vantaggio col prodotto sì ricco della canna, prodotto che se fosse trattato con processi egualmente perfezionati, darebbe immediatamente, e fuor di dubbio zuccaro bello e puro al pari del più raffinato zuccaro bianco: ma con tutti i bei risultamenti avuti sinora, non può negarsi che lo zuccaro indigeno sia ben lontano ancora dalla desiderata perfezione.

Descriveremo la fabbricazione quale usasi nel maggior numero di stabilimenti, e accenneremo infrattanto i pregi e i difetti di ciascuno apparecchio.

La prima operazione che si fa subire alla barbabietola, quale pur sia il successivo trattamento, è una lavatura che toglie la terra e la rena aderenti alle radici: al qual scopo si ricorre a due spedienti. Il primo a raschiare con un coltello tutte le parti coperte di radichette: il secondo, usato in tutte le fabbriche di qualche importanza, cominciò, salvo le modificazioni, sin dall'origine stessa dell'industria di cui ci interteniamo: consiste in una lavatura operata in un gran cilindro cavo di legno, tav. 93, formato di doghe collocate esternamente alla distanza di dodici o quindici linee. Questo cilindro si move sur un asse di ferro leggermente inclinato in una cassa piena d'acqua, di modo che le barbabietole introdotte nel cilindro da una sua estremità si nettano percorrendo la lunghezza di quest'ultimo, e sortono da sè stesse dalla opposta estremità.

Si possono a tale proposito distinguere due tempi. La barbabietola fresca passa al pulitore per essere subito la-

vorata: ma le barbabietole più o meno alterate che si trattano infine della campagna, saran meglio preparate se si nettano una ad una ad una colle mani e vi si tolgono col coltello tutte le parti guaste. La qual palitura fa sparire una gravissima cagione di perdita nella fabbricazione dello zuccaro di barbabietola, quella che proviene, cioè, dall'azione sullo zuccaro dei fermenti che si sviluppano nel tessuto delle parti alterate, macchiate od offese; l'influenza distruttiva di questi fermenti è incalcolabile.

3468. Quando la barbabietola è nettata, può dividersi il resto delle operazioni in:

1.° Estrazione dello zuccaro di barbabietola.

2.° Trattamento del succo espresso.

Ognuna di queste due si divide in parecchie altre operazioni, che più o meno si modificano nella maggior parte delle fabbriche.

Parecchi processi furono adoperati per estrarre più compiutamente che fosse possibile il succo contenuto nella barbabietola; ma sinora nessun d'essi rispose allo scopo. Due sistemi sono adoperati: l'uno più antico consiste a ridurre la barbabietola in polpa fina, esprimendone il succo con una forte pressione: l'altro, separa questo succo con una lavatura metodica a caldo o a freddo ed opera sulla barbabietola ridotta in sottili fette od in polpa. Questi due sistemi hanno i loro inconvenienti: il primo non dà direttamente tutto il succo di barbabietola, ed esige una manutenzione abbastanza considerevole; il secondo dà forse più succo, ma introduce una quantità d'acqua notevole ed ha inoltre parecchi inconvenienti annessi agli apparecchi adoperati. Il quale ultimo potrà esser utilissimo se non si opererà che su barbabietole disseccate.

3469. L'estrazione di succo coll'antico sistema, modificato o non modificato, è più generalmente diffusa: due operazioni ben distinte sono necessarie per tale estrazione.

1.° La raschiatura.

2.° La comprimitura.

1.° *Della raschiatura.* Il succo di barbabietole è contenuto in una moltitudine di cellule formanti un tutto compatto: a tale stato una energica pressione non ritirerebbe la più piccola particella di succo: gli è dunque di altissima importanza, non operar la pressione se non quando tutte le cellule, o almeno un gran numero di esse, saranno state lacerate: il succo, libero allora di seguir la legge naturale dello scolo dei liquidi, scorrerà da sè stesso e si esprimerà facilmente.

Parecchi sistemi di raschie attrassero successivamente l'attenzione dei fabbricatori di zuccaro; quelle costrutte in sul principio da Tierry sono generalmente le più in uso e si compongono d'un cilindro di ghisa, armato su tutta la superficie di lamine di sega facili a sostituirsi, movendosi con una velocità di cinque a seicento giri al minuto: la barbabietola spinta a braccia d'uomo contro una parte della superficie cilindrica è subito consunta.

Cambray e Derosne recarono una modificazione a quelle raschie sostituendo ai spingitoi a braccia d'uomo, spingitoi meccanici: il primo di questi abili fabbricatori opera il movimento di va e viene dallo spingitoio, per mezzo di un albero codato: il secondo adopera, il che è meglio, un eccentrico la cui curva è calcolata in modo da permettere allo spingitoio d'appoggiare gradatamente la barbabietola sulla raschia, e ritirarsi prontamente quando è giunto al fine della sua corsa.

2.° *Pressione della polpa.* La barbabietola ridotta in polpa è immediatamente sottoposta all'azione d'un torchio. La celerità, essendo una delle condizioni più essenziali del buon esito di tutte le operazioni susseguenti, i macchinisti han dovuto cercare gli apparecchi più convenienti alla rapida espressione della barbabietola, e parecchi processi furono il frutto de' loro tentativi.

E prima si sono naturalmente dovuti impiegare apparecchi analoghi a quelli delle colonie: il torchio a cilindro fu costrutto su questo principio: la polpa, uscendo dalla raschia, è condotta da una tela interminata fra due cilindri di ghisa. Tale pressione momentanea non dà che 50 per 100 di zuccaro, e però fu subito abbandonato.

Vennero poi torchi idraulici ben costrutti e di molta forza, adoperati ancora in molte fabbriche: ecco la maniera d'operare con siffatti torchi. All'uscire dalla raschia la polpa è racchiusa in un sacco di canavaccio, di cui si ripiega d'un sei pollici la bocca: si appiana il sacco riempiuto con un rotolo sur una tavola foderata di piombo; porta allora le dimensioni seguenti: 0, 50 di larghezza, 0, 55, di lunghezza e 0, 25, o 0, 30 di grossezza: se ne collocano due sul piatto del torchio idraulico sul quale si ammucchiano successivamente le altre sino ad un'altezza di quasi 0, 60, avendo cura di alternarle con graticci chimici che consentano al succo di scorrere liberamente. Quattro ritti servono di guida ai sacchi ed ai graticci.

Quando il piatto inferiore del torchio è convenientemente carico, serrasi a poco a poco e se ne ottiene direttamente da 70 a 75 per 0/0 di succo di polpa fresca.

Intanto che un torchio opera, un altro si carica nel modo stesso, ed il lavoro non prova alcuna interruzione.

Il succo che cola passa in un serbatoio che deve distribuirlo alle caldaie per purgarlo.

Or è ben manifesto, e si ha dai lavori di parecchi agronomi e dal lavoro sui zuccari di Peligot, che la barbabietola contiene al più 3 o 4 per 100 di leguoso e parti insolubili: i torchi idraulici abbandonano dunque nella polpa il 20 al 25 per 100 di zuccaro di barbabietola. De Mesmay è giunto ad ottenere il 15 per 100 di succo di piu sottomettendo in uno spazio chiuso all'azione del vapore i succhi che escono dal torchio idraulico: il vapore fa gonfiare la polpa, straccia le cellule ancoru intatte e permétte al succo di sfuggire in forza di una nuova pressione.

Ma supponendo anche il succo estratto sia puro non meno di quello della prima pressione, questa operazione esige una mano d'opera di più, torchi idraulici in maggior numero, finalmente maggior materiale. In alcuni stabilimenti si provò ad aggiungere alla polpa che usciva dalla raschia il 15 al 20 per 100 di acqua. La polpa si gonfia e biancheggia. In capo ad alcuni istanti è sottoposta al torchio, ed il succo più abbondante non perciò è fatto men denso. D'altra parte si fa colare un filo d'acqua sulla stessa raschia, e calcolasi questo filo in modo da somministrare un 15 per 100 di acqua alla polpa; il risultato era lo stesso. Questi processi si fondano sul dato che l'acqua pura assorbita dalla polpa sposta il liquido zuccherato contenuto nelle cellule.

Torchio Pecqueur. Pecqueur abile, fabbricatore d'apparecchi da zuccaro, volle sostituire ai torchi idraulici un apparecchio più metodico, e che esiga una scarsa mano d'opera: questo scopo è raggiunto dal torchio perpetuo che porta il suo nome, e che è in uso in un gran numero di fabbriche. Questo torchio si compone di due parti: d'un stantuffo che schiaccia ad ogni colpo un litro di polpa che gli è sottoposta da una cesta di rame e da due cilindri crivellati di fori coperti da una tela metallica, tra i quali la polpa compressa dall'azione dello stantuffo è costretta a passare: il succo scola attraverso i cilindri e si raccoglie in un serbatoio; la polpa esaurita è gittata da una parte del torchio.

Il torchio Pecqueur evita la manutenzione considerevole e la spesa dei sacchi, dei graticci, ec. necessarii ai torchi idraulici; rende il lavoro più continuo, e quindi scansa di più l'alterazione del succo: finalmente dà diretta-

mente altrettanto succo, ma non ne dà di più. Per portare il frutto al 85 per 100, si inietta un leggiero filo d'acqua su la raschia: inoltre si colloca la polpa compressa in stacci sovrapposti ove si fa passare un filo d'acqua; la polpa così preperata dà facilmente ancora il 15 per 100 di succo.

Un torchio Pecqueur d'un gran modulo può estrarre 200 a 250 ettolitri di succo in 24 ore; per la stessa quantità occorrerebbero due torchi idraulici. Esige per moversi una forza di due cavalli.

Nello stato attuale della fabbricazione dello zuccaro ogni qualvolta si seguirà il sistema d'estrazione per pressione, sarà conveniente preferire un torchio continuo, non esigendo mano d'opera, evitando il contatto del succo coi graticci di legno, ec. ec., ad un torchio che presenta tutti questi inconvenienti massimamente quando rendono egualmente e l'uno e l'altro.

Non insisteremo più oltre sull'estrazione per pressione; ci restringeremo a dire che il miglior modo di pressione, ha ancora il difetto di non dare che 70 a 75 al più di succo per 100 di barbabietola, quando se ne dovrebbe ritirare il 92 almeno. Ridotta così all'8 o 10 per 100 del suo peso primitivo, la polpa si conserverebbe bene, all'aria; umida ancora in vece si guasterebbe. Per evitare questa alterazione nella fabbrica dei signori Blanquet e Harpignies di Famars, si faceano seccare le polpe che uscivano dai torchi in un forno a *touraille*, col pavimento a quadrelli sforati.

Le polpe così preparate si conservano indefinitamente senza alterazione: non purgano i bestiami come fanno le polpe non così apparecchiate. Blanquet se ne serviva per nutrire i suoi bovi, e avea potuto compiutamente sopprimere il fieno e l'avena: ne traeva gran profitto. Cento barbabietole somministrarono circa quindici parti di polpe umide e queste si riducevano ad otto col disseccamento.

Le polpe disseccate hanno un buonissimo sapore: sono zuccherate, difficili a masticarsi, il che è certo una buona condizione alla alimentazione degli animali; sostituiscono, peso per peso i foraggi secchi e si accompagnano benissimo coi preparati di grani oleosi.

Ad evitare le spese d'uno stabilimento di disseccazione, bisogna far consumare le polpe a misura del loro prodotto, il che non è sempre facile nell'opificio, e ne deteriora il prezzo all'estero, oppure bisogna porle in magazzino in mucchi, come le radici. Ma conservate in mucchi, le polpe inacidiscono in conseguenza della formazione dell'acido

lattico e provano trasformazioni analoghe a quelle che si producono nella *choucroute*.

L'estrazione del succo per lavatura metodica fu scopo delle investigazioni d'un gran numero di fabbricatori, e diè luogo a risultamenti più o meno fortunati: ma si può dire che sino a questo giorno tutti gli apparecchi costrutti con tale principio presentarono un grave inconveniente; quello di esigere per estrar tutto il succo una quantità d'acqua sovente considerevole, che cagionerebbe una spesa incomportabile. Il quale inconveniente non è compensato da un'economia di mano d'opera, o da maggior frutto, ec. Non è dunque probabile che questo processo abbia molto buon esito insino a tanto che si opererà sulla polpa o fette di barbabietole fresche; ma la cosa cambierebbe aspetto se si adottasse generalmente il processo di disseccazione dopo la raccolta; in tal caso gli è chiaro che non se ne adoperebbe altro. La materia prima essendo ricca di zuccaro si potrebbero con una metodica lavatura ottenere soluzioni carichissime, e che quindi non esigerebbero se non se poco combustibile per la evaporazione.

3470. *Macerazione*. Questo processo consiste nel sottoporre la barbabietola, tagliata in sottili fette all'azione metodica d'una lavatura somigliante a quella adoperata per esaurire i materiali salnitrosi, e determinare la rottura delle cellule innalzando rapidamente la temperatura dell'acqua con un'iniezione a vapore.

L'apparecchio reso continuo e modificato da Beaujeu era disposto nel modo seguente:

Supponiamo sette tini disposti in circolo, e che possano con una disposizione particolare elevarsi in tempo breve ad una temperatura di 90°. Quando l'operazione procede, ogni tino è pieno di polpa, ma di polpa a sette stati diversi di esaurimento: il tino 7, a cagion d'esempio, contenendo la barbabietola fresca, il tino 1 conterrà la polpa esaurita e le altre le polpe intermedie; al momento in cui si fa passare dell'acqua pura in questo tino n. 1, il succo del sesto, che è già passato sui sei precedenti, passa nel tino 7, e vi incontra della polpa fresca e finisce col caricarsi di zuccaro. La quale concentrazione del liquido è favorita dalla temperatura che si innalza sino a 90° in questo tino 7; il liquido, giunto al massimo della densità che può acquistare scola in un serbatoio e la polpa del tino n. 1, che ha già ricevuto sei lavature successive, e che finisce coll'essere esaurita con dell'acqua pura, è sostituita dalla polpa fresca. Questo tino n. 1 a sua volta è fatto ascendere a 90°, e riceve

il liquido passato sui sei precedenti. In conclusione ogni tino a sua volta contiene la polpa più nuova e la più esaurita: ora riceve un liquido carico di tutto lo zuccaro che ha potuto prendere in sei tini, ora invece riceve l'acqua pura che manda la polpa.

Nella fabbrica di Mesmay si lavorò per qualche tempo con questo processo: ottenevansi da 100 barbabietole 95 di liquido, mentre per rappresentare tutto lo zuccaro se ne dovevano ottenere 115. È il 20 per 100 di perdita circa in zuccaro perchè i 115 avrebbero somministrato la stessa quantità di zuccaro degli 83 o 85 di succo ottenuto con la pressione.

Il maceratore componevasi di nove tini, sei dei quali in azione, un che si caricava, l'altro che si svuotava, ed uno in riserva per tutti i casi: adoperavasi la lavatura metodica: il n. 1 riceveva l'acqua, il liquido passava al n. 2, questo al n. 3 ec.

Esaurito il numero 1, mandavasi l'acqua al n. 2, e così di seguito sicchè la lavatura facevasi nel modo seguente:

```
acqua → 1 2 3 4 5 6 ← polpa
          2 3 4 5 6 7
            3 4 5 6 7 8
              4 5 6 7 8 9
                5 6 7 8 9 1
                  6 7 8 9 1 2
                    7 8 9 1 2 3
                      8 9 1 2 3 4
                        9 1 2 3 4 5
                          1 2 3 4 5 6
```

Il primo in ordine, ricevea sempre acqua pura e l'ultimo somministrava sempre liquidi zuccherati buoni ad evaporarsi: quest'ultimo è sempre carico di barbabietole nuove.

Con questo processo la operazione era assai più difficile: le schiume erano molli e mal rassomiglianti, e non avevano la stessa natura di quella proveniente dai succhi consueti.

La densità del liquore era quasi eguale a quella del succo, il che evidentemente derivava dalla presenza dei corpi stranieri, essendo il liquido meno zuccherato.

Questo processo fu abbandonato da Mesmay e sostituito dai torchi e raschie ordinari.

Martin e Champonnois cercarono semplificare gli apparecchi maceratori assicurando la continuità dell'operazione: il loro apparecchio componevasi d'un sifone rovescio nel quale circolava una catena interminata, portando di quando in

quando palette d'una superficie un po' minore della sezione interna del sifone. La barbabietola tagliata a liste, arrivava in uno dei rami del sifone; seguiva il movimento della catena, ed usciva esaurita dall'altro ramo: l'acqua di lavatura seguiva una strada inversa, sicchè la polpa più esaurita incontrava l'acqua più pura, e la polpa più nuova l'acqua più carica. Il sifone era munito di un doppio inviluppo scaldato a vapore e destinato ad innalzare la temperatura del liquido, e quindi a rompere gli utricoli della barbabietola.

Questo processo fu posto in pratica in parecchi stabilimenti che ne ottennero risultati assai buoni: la defecazione operavasi con facilità, così pure le evaporazioni e la cotta era buona: i prodotti ottenuti salivano al 6 per 100 in zuccaro non chiarificato, il che corrisponde alle consuete rendite.

Stando alle osservazioni d'un fabbricatore, il liquido del maceratore non purgato rendeva in zuccaro tanto quanti sono i centesimi segnati dall'areometro. Operandosi su barbabietole fresche, come sin qui abbiam supposto, gli apparecchi di macerazione a caldo hanno non solo l'inconveniente di aggiungere acqua al succo, ma ancor quello di farlo soggiacere ad una maggiore o minore alterazione. Queste due cause riunite gli hanno fatti rifiutare dalla maggior parte delle fabbriche dove furono sperimentati. Gli è evidente che se si operasse sulla polpa secca, gli stessi inconvenienti non si presenterebbero ed otterrebbersi buoni risultamenti.

3471. *Levigatore.* L'apparecchio di cui si tratta effettua una lavatura metodica della polpa con acqua fredda, ed è dovuto a Pelletan. Questo levigatore è un po' complicato ed ha qualcuno dei precitati difetti: ma siccome è adoperato in un gran numero di stabilimenti, e d'altra parte il principio sul quale fondasi presenterebbe grandi vantaggi, supponendo che il processo di disseccazione venisse ad essere adottato, daremo il compiuto dettaglio di questo apparecchio. Il levigatore Pelletan componesi d'un vasto gocciolatoio, lungo sei piedi e del diametro di due, diviso in ventiquattro assiti trasversali che producono ventiquattro caselle appartate. Il tutto è inclinato di 15 gradi, sicchè versando un liquido dall'alto discende di casella in casella e finisce collo scolare abbasso. Sono poi praticati passaggi per modo che il liquido faccia scendendo il maggior cammino possibile.

In questo vasto gocciolatoio trovasi immersa una specie di vite d'Archimede a scompartimenti, disposti in modo che ogni frammento della vite peschi in una casella; allor-

17

quando gira la vite; ogni porzione di elice raccoglie e leva la polpa che può trovarsi nel liquido della casella per rigettarla nella superiore, dove è agitata e repressa per passare nella casella seguente, e così di seguito sino alla sommità dell'apparecchio, dove la polpa cade al di fuori.

Nelle tavole di rame che forman parete a queste porzioni d'elice sono praticati molti fori, sicchè operano come una schiumernola per levar la polpa e lasciare il liquido. Di tal modo la polpa va in un senso, ed i liquidi in un altro.

Una difficoltà si presentava nell'uso di questo mezzo; i fori del rame si turavano rapidamente con lo sfregamento delle polpe: or ecco come fu tolto un tale inconveniente. Ogni porzione d'elice non fa che cinque sesti del giro del cilindro, sicchè v'ha nella lunghezza della vite un sesto di vuoto. Un sistema di ventiquattro lastre, delle quali ciascuna corrisponde ad un elice, netta continuamente l'interno; le lastre rimontano insieme col piano delle elici, poi ridiscendono subitamente in forza dell'azione d'un piano inclinato durante il passo del sesto vuoto. Così pel fatto medesimo del movimento di rotazione, l'apparecchio è sempre tenuto in buon essere.

Al basso del cilindro trovasi un diaframma di tela metallica che gira con l'elice e filtra il succo prima che sorta dall'apparecchio.

Il levigatore Pelletan può preparare 15,000 chilogrammi di barbabietole al giorno.

Il levigatore presenta, sul sistema de'torchi idraulici, una economia di mano d'opera e forse un frutto un po' maggiore; ma questi vantaggi sono contrabbilanciati dalla spesa del combustibile e dal residuo della polpa quasi interamente perduto.

Terminando la enumerazione dei diversi processi d'estrazione del succo, riassumeremo le qualità proprie ad ogni sistema e i difetti che si possono loro notare.

L'estrazione coi torchi idraulici non dà che il 70 per 100 di succo contenuto nella barbabietola; il lavoro non è continuato, la manutenzione è considerevole, ma si ottiene del succo senz'acqua, e la polpa può essere interamente raccolta ed utilizzata, come la stessa barbabietola, pel nutrimento de'bestiami.

Il torchio Pecqueur evita la manutenzione dei torchi idraulici; il lavoro è continuo, ma il rendimento in succo non è considerevole.

La macerazione a caldo evita una parte della mano d'opera, estrae forse più succo, ma da un'altra parte in-

troduce dell'acqua in grandissima quantità e colloca il succo in condizioni favorevoli alla sua fermentazione.

Il levigatore evita la mano d'opera, estrae forse più succo, ma è di più costoso mantenimento; richiede poco combustibile per l'evaporazione e lascia perdere quasi del tutto la polpa.

TRATTAMENTO DELLE BARBABIETOLE DISSECCATE.

3473. Il processo per la disseccazione già posto in pratica da Schutzenbach nel paese di Baden ed in Baviera, ne sembra destinato a sostener presto o tardi una parte troppo importante nella fabbricazione dello zucchero indigeno, e però entriamo a proposito di esso in alcune particolarità.

Ecco il sistema osservato nelle fabbriche del signor Schutzenbach.

Le radici son prima scapezzate e lavate come negli altri processi, e sottoposte all'azione d'una macchina tagliente, costrutta in un modo che per l'azione successiva di parecchi coltelli verticali e d'una lama tagliente per traverso si trovino divise in paralellepipedi, che sotto la influenza dell'aria si ricurvano sopra sè stessi e non possono più soprapporsi.

Il tagliatore non è d'una costruzione dispendiosissima, e può valere da 4 a 500 fr.; esige una forza d'un mezzo cavallo di vapore, e può tagliare al giorno 10 o 12,000 chil. di barbabietole.

La disseccazione s'opera nelle stufe ad aria calda alla temperatura di 30 a 40° R. I frammenti tagliati passano successivamente e in un modo continuo, sopra una serie di reti o tele continue, disposte orizzontalmente nella stufa: raccostandosi vieppiù al punto d'arrivo dell'aria calda cadono finalmente del tutto disseccate nell'infrangitoio.

Un seccatoio di 28 metri cubici produce la disseccazione di 15 quintali metrici di barbabietole in 24 ore e consuma 210 chil. di carbon fossile, o sia 1 per 6 d'acqua. Ora 100 parti di barbabietole contengono 84 d'acqua e 16 di residuo, composto di 9 a 10 zuccaro e 6 o 7 materie eterogenee, e la barbabietola costando 16 fr. ogni 1000 chil., si avrebbe la barbabietola secca a 12 o 13 fr. ogni 100 chil. Lo zucchero nella barbabietola verrebbe dunque 20 franchi ogni 100 chil.

Dalle barbabietole secche e polverizzate si estrae lo zuccaro con acqua mista d'acido solforico. Al qual fine si amettano 4 parti al più di polvere di barbabietola, con 9 parti d'acqua, alla quale si aggiunge, secondo la proporzione

del zuccaro contenuto nella barbabietola 2/3 o 3/4 per 0/0 d'acido solforico di commercio: si agita continuamente finchè l'acqua acidulata venga assorbita, e se ne restringa la massa. Si mette da una parte il liquido ottenuto, si tratta di nuovo la posata coll'acqua acidulata allo stesso grado e si sottomette al torchio. Questo liquido è adoperato invece d'acqua per umettare una nuova e simile quantità di barbabietole polverizzate e si continua così ad umettare e a restringere la polvere di barbabietole sino a che tutto lo zucchero ne sia tolto.

È evidente che un buon sistema di liscivio metodico e a bande, nel genere di quelli dei quali abbiamo parlato, trattando della macerazione, è assai preferibile a quello che abbiamo descritto; e però sappiamo aver Schutzenbach rinunciato allo schiacciatoio per adottare il liscivio.

Quando il liquido ottenuto possede una conveniente concentrazione, vi si aggiunge, ad una bassa temperatura, della calce idratata in sufficiente quantita per neutralizzar l'acido a lasciare un piccolo eccesso di calce. Si lascia formare il deposito come al solito, il che accade già alla temperatura di 60 a 70° R. Dopo la disseccazione delle barbabietole la clorofilla e la pettina restano quasi compiutamente nella posata, sicchè il succo ne contiene pochissimo, e trovasi già trasparente e chiaro prima della evaporazione, a segno d'essere pareggiabile per la tinta al succo defecato consueto.

Quando il precipitato s'è deposto, trattasi il liquore coi metodi altrevolte descritti per estrarne lo zuccaro cristallizzabile: ma esige per la sua purificazione meno nero animale dello zuccaro espresso dalle barbabietole fresche.

Schutzenbach adopera l'apparecchio di Roth: alla prima cristallizzazione ottiene la qualità di zuccaro che si chiama buona di quarta specie; alla seconda, di bontà comune.

L'acqua che serve per estrarre il principio zuccherato può pure essere carica di calce viva, invece che d'acido solforico; in questo caso si aggiunge un latte di calce freddo in abbastanza grande quantita per impedire che le barbabietole fermentino, e si opera del resto come abbiamo più sopra indicato; ma bisogna aggiungere dell'acido solforico al liquido zuccherato, se la calce è in troppo grande eccesso.

Schutzenbach adoperò pure l'alcool per estrarre lo zuccaro dalla polvere di barbabietole. In tal caso si umetta questa polvere col terzo o la metà del suo peso d'acqua

calda, alla quale si aggiunge della calce estinta per saturare non solo l'acido libero delle barbabietole, ma ancora per renderlo leggermente alcalino.

Allora vi si aggiunge quanto alcool basta a disciogliere lo zuccaro contenuto nelle barbabietole e si comprime fortemente; se si lavora convenientemente, si ottiene in questo modo una soluzione idro-alcoolica pura e concentratissima, che non contiene se non piccolissima quantità di parti mucilagginose, ed inoltre le materie saline o resinose che trovansi nelle barbabietole sono solubili nell'alcool.

Si ritira allora l'alcool con l'aiuto del vapore in tini di legno a doppio fondo; si ritira pure l'alcool delle storte, dei filtri, ec. per mezzo degli stessi apparecchi e sempre con l'aiuto del vapore. L'alcool ritirato è ricondotto ai gradi ordinarii dai processi conosciuti.

Il sciroppo che resta nel tino è filtrato ancora caldo attraverso un lino per separarne i fiocchi; lo si lascia raffreddare e lo si filtra attraverso del nero animale granulato, per ritirare i pochi sali esteri che contiene, e si cuoce al modo consueto.

Non siamo per nulla sorpresi che il signor Schutzenbach abbia da lungo tempo abbandonato questo processo, che, non ne sembra offerire utile alcuno in compenso degli inconvenienti e dei pericoli che offre: di fatto, qualunque sia il modo adoperato ad ottenere l'alcool, ed a ricondurlo per mezzo della distillazione al grado conveniente per essere adoperato di nuovo, esigerà sempre spese considerevolissime, soprattutto in combustibile. D'altra parte non può negarsi che il maneggiamento continuo in una fabbrica di una materia infiammabile tanto quanto l'alcool, non sia cagione quasi sicura d'incendio. Per le quali considerazioni pensiamo che questo processo non possa mai essere convenientemente usato.

È indispensabile indicare come, stando alle esperienze di Fremy e Boutron, la barbabietola secca possa produrre dell'acido lattico a spese del suo zuccaro, il che accade della polvere di barbabietole ammucchiata.

Ciò ammesso, diventa importantissimo opporsi a tal particolare fermento che diminuirebbe i vantaggi della disseccazione. Potrebbesi probabilmente trovarne il modo nell'uso di alcuni agenti da porsi a contatto coi pezzi di barbabietola, siccome fece Lirac per la calce e Forbin Janson pel carbone. Le fette intrise di questi corpi polverulenti si disseccano meglio che allo stato nudo. Il lavoro della estrazione non ne riesce per nulla disturbato.

TRATTAMENTO DELLO ZUCCHERO DI BARBABIETOLA.

3474. Il trattamento dello zucchero di barbabietola, quale si opera nella maggior parte delle fabbriche, si divide nelle sei seguenti operazioni:

1.° La defecazione.
2.° Prima filtrazione su nero animale in grana.
3.° Prima evaporazione.
4.° Seconda filtrazione su nero.
5.° Cottura.
6.° Cristallizzazione, uso, lavoro dei granai ec.

3475. *Della defecazione.* Ottenutosi il succo coi diversi processi che abbiamo indicati, cola nel serbatoio che deve distribuirlo ad una o parecchie caldaie da purgare, le quali caldaie devono essere alte abbastanza, perchè in forza della sola differenza di livello il succo possa scorrere in tutti gli apparecchi susseguenti.

Vedremo nella disposizione generale d'una fabbrica i mezzi adoperati per elevare il succo dei torchi collocati a pian terreno, al serbatoio delle caldaie purificatrici.

Allo stato in cui si raccoglie il succo all'uscire dalla barbabietola, contiene parecchie materie straniere, dell'albumina, degli avanzi di cellule, ec. che combinati o misti collo zuccaro renderebbero l'evaporizzazione dell'acqua difficile, impossibile anche, ed impedirebbero la cristallizzazione: gli è dunque importante separare queste materie, e ciò si ottiene colla operazione conosciuta sotto il nome di *defecazione del succo.*

I processi sinora adoperati consistono a trattare il succo con un corpo che ne separa, sotto forma solida, la maggior parte delle impurità. I soli agenti defecanti adoperati in quasi tutte le fabbriche sono, l'acido solforico, la calce e talora tutti a due questi corpi.

L'uso dell'acido solforico risale all'origine della fabbricazione dello zuccaro. Achard se ne serviva di preferenza alla calce, che in eccesso segnatamente altera assaissimo lo zuccaro cristallizzabile. L'acido solforico non merita però la preferenza alterando profondamente lo zuccaro con un contatto prolungato.

Più tardi l'uso simultaneo della calce e dell'acido solforico produsse effetti migliori: l'eccesso d'alcali era saturato dall'acido, lo zuccaro era mezzo alterato ed aveva miglior gusto; ma questo processo esigeva una grande abilità per la saturazione compiuta dei due agenti; senza di ciò l'uno o l'altra in eccesso produceva sinistri effetti.

L'applicazione del nero animale alla filtrazione del succo permise tornare all'impiego della calce sola, e l'esame delle reazioni che accadono sì nella defecazione sì nella filtrazione, spiegò come fatta la defecazione e, filtrato il liquido, la calce più non operasse se non che debolmente sullo zuccaro.

Ecco i principali fenomeni della defecazione.

1.° La calce satura gli acidi malico, pettico, ec.

2.° Si unisce all'albumina vegetabile e ne eccita la coagulazione.

3.° Decompone i sali ammoniacali e sviluppa l'ammoniaca.

Tutte le sostanze, rendute insolubili dalla calce o dal calore, formano una vasta rete diffusa in tutto il succo, e trascinano in ischiuma le sostanze straniere.

4.° Finalmente, la calce forma con lo zuccaro una vera combinazione uno sucrato di calce, la cui formazione contribuisce forse alla facile separazione dello zuccaro e delle materie eterogenee.

Dall'azione della calce, si comprenderà quali difficoltà il suo impiego abbia dovuto presentare all'origine della fabbricazione: questa sostanza, col favor dello zuccaro, passava per tutte le operazioni susseguenti, e con la sua lunga presenza alterava lo zuccaro e dava prodotti ben cristallizzati, gli è vero, perchè la calce stessa in eccesso facilita sempre una tale operazione, ma in minor quantità e di gusto detestabile.

Ora che il succo, subito dopo la defecazione, passa su del nero animale che distrugge il sucrato e ritiene la calce libera, l'inconveniente non è più tanto grave, ma non è a dire che sia vinto del tutto: ci vuol molto ancora. Tutti gli sforzi dei fabbricatori devono tendere a migliorare la defecazione, evitando per quanto è possibile l'uso dell'acido solforico che distrugge lo zuccaro cristallizzabile, e l'uso della calce stessa che dà sempre un sapor urinoso ai prodotti secondarii massimamente, e li fa scemare di pregio.

Bouchè, abile fabbricatore di Parigi riuscì, adoperando una piccola quantità d'allume, ad evitare la maggior parte della calce; così ottenne prodotti bellissimi e d'ottimo gusto.

Descriveremo altrove il processo del sig. Bouchè che gli permette ottenere direttamente dello zuccaro raffinato.

3476. La defecazione dovendo farsi il più presto possibile, a cagione dell'alterazione che il succo potrebbe subire, giova non adoperare caldaie che contengano più di sei ad otto ettolitri di zuccaro: per la stessa ragione non

si deve più adesso adoperare per la defecazione altro mezzo che il vapore: esso evita le perdite e gli inconvenienti innumerevoli annessi al riscaldamento a fuoco nudo; non necessita per tutte le caldaie della fabbrica che un solo focolare, finalmente permette di troncare istantaneamente e senza perdita di combustibile tutte le operazioni.

Le caldaie per purgare (tav. XCVII) sono formate di una parte cilindrica terminata da una porzione di sfera con doppio fondo o di ghisa o di rame, come il resto della caldaia; riceve il vapore all'alta pressione che deve determinare la temperatura del liquido da purgarsi. Un forte robinetto collocato nel fondo serve allo scolo del succo; qualche volta si sostituiscono questi robinetti a due o tre aperture, sempre più lontane dal fondo, e che lasciano levare il liquido, senza strascinare il deposito più o meno grande che avrebbe potuto formarsi durante la purgazione. Ad operare la purgazione in queste caldaie, si riempiono a tre quarti del succo uscente della polpa e si portano il più presto che si può ad una temperatura di 55 a 60.° A tal punto vi si versa del latte di calce preparato anticipatamente, si agita vivamente il liquido per alcuni secondi, poi lo si lascia in riposo, sino a che la sua temperatura, innalzandosi sempre per l'arrivo del vapore, manifestasi un primo sintomo d'ebollizione.

La proporzione di calce varia da 2, 5 a 12 per 1,000, secondo la qualità del succo, e quindi la varietà delle barbabietole, la natura del terreno, ec. ec. Tale quantità non può essere riconosciuta dalla densità del succo; è dunque utile l'instituire alcuni esperimenti anticipati in piccolo sur ogni varietà, e reiterare questi saggi ogni settimana per tutta la stagione.

È difficile pesare, ad ogni operazione, la quantità di calce necessaria, tanto più che la sua quantità varia e che proporzioni più o meno grandi di parti incompiutamente estinte o rimaste in grumi, rendono più variabile ancora la quantità di calce attiva.

Si rimedia a tali inconveniente spegnendo ad un tempo e con le maggiori precauzioni, per ottenere una buona divisione, tutta la calce necessaria al trattamento delle barbabietole in una campagna; si adopera poi in misure determinate la bollitura stemperata nell'acqua in modo da segnare 13 a 14° all'areometro di Beaumè.

I caratteri che annunciano una buona purgatura derivante da una proporzione conveniente di calce e da un rapido scaldamento, sono i seguenti: un'emanazione d'ammo-

uiaca: 2.° una separazione screziata del liquido de' fiocchi nataoti in un succo chiaro, e facili ad osservarsi in un cucchiaio d'argento: 3.° una pellicola ad iride formantesi appena si soffia sul liquido. 4.° una schiuma fangosa verdastra, che si raccoglie sempre più densa, alla parte superiore della caldaia, poi acquista una consistenza di latte rappreso o di formaggio fresco sgocciato: 5.° dei solchi si manifestano nella grossezza della schiuma; 6.° una prima irruzione di succo chiaro in una fessura annuncia l'accostarsi della ebollizione. Con un eccesso di calce il liquido offrirebbe ancora tutti questi fenomeni, ma il liquido chiaro conserverebbe un sapor acre, che ooo attenuerebbe se non incompiutamente la sua filtrazione su 3 a 4 per 100 di nero animale in grana: finalmente un grande eccesso di calce renderebbe le schiume molli ed emulsive.

Per quaote cure siensi prese nella dosatura della calce, ve ne resta sempre un eccesso nel succo; prima dell'uso del nero in grana, questo eccesso rimaneva sino alla cristallizzazione dello zuccaro e ne alterava una considerevole proporzione: dopo l'uso dei filtri Dumont questo grave inconveniente è di molto diminuito.

Terminata la purgatura, il che è annunciato dal primo segno d'ebollizione bisogna affrettarsi a chiudere il robinetto a vapore e aprir quello ad aria (V. la leggenda). In capo a cinque minuti di riposo, si ritira la schiuma e si apre il robinetto di scarico; il succo scorre sia direttamente sui filtri a nero, sia in un serbatoio che dovrà distribuirlo a questi filtri.

Riducendo la purgatura a questi fenomeni meccanici vedesi essere fondata sur una coagulazione dell'albumina che chiarifica il succo e si ferma da che le schiume sono formate per evitare che rotte, dalla ebollizione, non si spandano nel liquido e non rendano difficile la filtrazione.

Braconnot ha fatto vedere che l'albumina, la quale esiste nel succo di barbabietola, non si congulerebbe in virtù del solo calore. Bisogna che il succo contenga sali di calce, e forse l'uso della calce non ebbe altro scopo. Basterebbe allora aggiungere gesso; e certo se il suo uso bastasse, sarebbe un grande ed utile miglioramento nel trattar lo zuccaro di barbabietola: l'esperienza in grande potrà recarne giudizio.

3477. *Prima filtrazione sul nero animale in grana.* Altre volte, subito dopo la purgatura il succo era evaporato a fuoco nudo, in caldaie speciali sino a 20 e 30° dell'areometro Beaumé: arrivato a quest'ultimo termine che rappresentava

una riduzione di cinque sesti del volume, sommettevasi il succo ad una chiarificazione somigliante a quella adoperata nelle raffinerie. Questo metodo esponeva dunque per tutto il tempo che durava la lunga evaporazione, il succo all'azione della calce in eccesso e di tutte le altre materie straniere che fa sparire la filtrazione sul nero. E però dando gran perdita in zuccaro cristallizzato, fu subito abbandonato.

Ora in tutte le fabbriche di zucchero la filtrazione sul nero, segue immediatamente la purgatura.

Figuier di Montpellier fu il primo che nel 1811 annunciasse l'energica proprietà scolorante del carbone d'osso: la quale scoperta fu tosto seguita dalla proposta di Derosne di sostituire questo agente al carbone vegetabile: i suoi sforzi potentemente assecondati da quelli dei sigg. Payen e Pluvinet che fabbricarono in grande il nero animale, il fecer subito adottare nella maggior parte delle fabbriche di zuccaro e segnatamente nelle raffinerie. Per molto tempo il nero animale non fu adoperato che in polvere fina; a questo stato non può prestare che una debole parte dei servigi che ora rende.

Dumont, chiaro fabbricatore, autore del più utile perfezionamento che la Francia possa reclamare nella fabbrica dello zucchero, era stato colpito dall'aumento dell'effetto scolorante del nero animale, quando la filtrazione s'opera per intero attraverso d'un denso strato di questo. La difficoltà stava nel determinare questa filtrazione in un tempo abbastanza breve e per sciroppi, la densità dei quali salisse anche fino a 32° Beaumé: vi è giunto in un modo insperato: 1.° eliminando dal nero tutta la polvere, sicchè non offrendo che grani d'una grossezza considerevole, la massa fosse spugnosa e quindi facilmente impermeabile. 2.° Costruendo un filtro nel quale il nero trovasi interamente immerso nel liquido, sicchè questo agente perdendo del suo peso, il peso d'un egual volume d'acqua, tende assai meno ad ammucchiarsi, e gli spazii sono mantenuti più larghi, il liquido si spande più liberamente in tutti gli interstizii della massa e vi circola senza false vie.

Le quali condizioni furono favorevolmente adempiute nel filtro che porta il nome del suo inventore Dumont. La tavola XCVIII, fig. 33 dà un disegno di questo filtro e la leggenda ne indica sufficientemente la costruzione.

Ecco come è disposto il filtro perchè sia pronto a ricevere il succo purgato. Si ricopre il falso fondo metallico bucato di fori di una tela un po' rada, che sia anticipatamente bagnata e leggermente torta; la si colloca in

modo che tocchi dappertutto le pareti del filtro, e si mette primamente su questa tela una quantità di nero sufficiente a formarne uno strato di circa due centimetri e mezzo; si livella accuratamente e si ammucchia fortemente ed egualmente dappertutto; su questo primo strato se ne forma un secondo, poi un terzo somigliante, e si finisce coll'innalzare il nero ad un'altezza di 0, 40 con strati di 0,07 a 0,08 ammucchiati successivamente. L'ultimo strato riceve una tela somigliante alla prima, la si copre d'una seconda lastra metallica forata: il filtro così disposto e pronto a ricevere il siroppo.

Perchè la filtrazione si faccia in buone condizioni, bisogna avere gran cura, durante l'operazione, di mantener sempre il liquido a 0.07, o 0,08 della superficie del nero; senza ciò troverebbe indubitatamente false vie, il succo sarebbe meno decolorato e meno puro.

Un gran vantaggio che presenta il nero animale in grani, è di poter servire, a così dire, indefinitamente, avendo cura di rivivificarlo quando è saturato di sostanze straniere e quando il suo potere decolorante è esaurito.

Una buona rivivificazione operata ad un color rosso, rende il nero quasi così buono come quando era nuovo, ed aggiungendo una debole quantità di quest'ultimo per riparare le perdite, ripiglia tutta la sua prima energia.

Il succo filtrato si raccoglie in un nuovo serbatoio, che deve distribuirlo alle caldaie d'evaporazione.

3478. *Prima evaporazione*. La prima evaporazione ha per iscopo, concentrando il sciroppo, di precipitare sali solubili sfuggiti alla prima filtrazione e di prepararli a deporsi sur un secondo filtro Dumont.

Achard, padre della fabbricazione dello zuccaro di barbabietole, avea, fin dall'origine, calcolato le difficoltà che presentava l'evaporazione a fuoco nudo e però avea provato la riscaldatura a vapore: ma era caduto in un inconvenicnte ancora più grave, non adoperando che del vapore a bassa pressione, il quale non poteva innalzare la temperatura del succo al di là del 70° e ne derivava una evaporazione che durava ore intere e rendeva incristallizzabile una buona parte dello zuccaro contenuto nel succo. Tali risultati poco soddisfacenti indussero i fabbricatori ad operare direttamente a fuoco nudo e gli inconvenienti di questo modo di riscaldatura venivano compensati da una velocità più grande, e da più considerevoli prodotti.

L'uso del vapore ad alta pressione e la costruzione di apparecchi atti a trarne vantaggioso partito, cangiò di fac-

cia il principio d'Achard, riunendo i vantaggi d'una temperatura eguale, facile a modificare istantaneamente, ad una prontezza d'evaporazione superiore anche a quella che può ottenersi a fuoco nudo; perchè per l'uso del vapore si possono moltiplicare senza pericolo le superficie di riscaldamento.

Questi vantaggi e molt'altri che sarebbe troppo lungo enumerare, han propagato con tale rapidità la scaldatura a vapore nelle fabbriche di zuccaro, che poche adesso mantengonsi a fuoco nudo: e le colonie, che da molti secoli adoperano quest'unico metodo, cominciano a sostituirgli il nuovo.

3479. *Caldaie d' evaporazione.* Non parleremo di caldaie a fuoco nudo per le indicate ragioni. Quanto alle caldaie riscaldate a vapore esistono tre sistemi ben divisi: uno evapora ad aria libera, ed è il più generalmente adottato: l'altro produce lo stesso effetto ad una più bassa temperatura, in un vuoto parziale. Quest'ultimo, veduta la sua complicazione e il suo costo elevato, non può essere adoperato che in grandi imprese e si riserva in generale per la cottura in alcune officine e in quasi tutte le raffinerie.

Le caldaie ad aria libera sono in grande numero, si compongono tutte d'un vaso di rame, nel quale il succo è evaporato, e d'una griglia o insieme di tubi collocati in fondo alle caldaie e che ricevono il vapore ad alta pressione. Ora questa griglia è circolare e formata d'un tubo in elice che riceve il vapore, e che giunto al centro della caldaia, si ripiega e torna parallelamente a sè stesso a riuscire vicinissimo al punto da cui è entrato (tav. XLII fig. 2 e 3). Il principio di questa disposizione, dovuto al sig. Hallette, ha per effetto di stabilire una media ed eguale temperatura dappertutto. Questo principio è adottato, ma si usano qualche volta due tubi concentrici di cui l'uno riceve il vapore al centro della caldaia, e l'altro alla circonferenza: ora questa stessa disposizione è adattata ad una caldaia rettangolare a *bilico*, sistema Vidal. Ora finalmente come nel sistema Pecqueur, il vapore arriva simultaneamente in otto tubi che formano la griglia, esce senza essere condensato e ritorna direttamente alla caldaia, ec.

Tutti questi sistemi, come pure l'apparecchio Taylor, il più antico, essendo adoperati insieme cogli apparecchi nel vuoto, tanto per la cotta di sciroppo, quanto per la evaporazione, differiamo a questa fase della fabbricazione la descrizione delle diverse caldaie e dei vantaggi che sono loro proprii.

Nella prima evaporazione il sciroppo è ordinariamente ricondotto a 33° Beaumé; a tal punto si chiude il robinetto di vapore e si vuota lo sciroppo nel serbatoio che deve di nuovo distribuirlo sui filtri Dumont.

3480. *Seconda filtrazione sul nero in grana.* La seconda filtrazione s'opera su gli stessi filtri Dumont e con le stesse precauzioni della prima: solo si ha cura di adoperare del nero nuovo che serve poi a passare il zuccaro appena purgato.

Questa seconda filtrazione ha per iscopo di ritenere, col favore del nero animale, le sostanze straniere sfuggite ad una prima filtrazione, di separare la calce precipitata dall'evaporazione, di ritenere alcuni altri sali, finalmente di scolorare lo sciroppo che l'evaporazione contribuisce a colorare.

Lo sciroppo deve uscire dai filtri limpido e chiaro, e pronto allora a provare la cottura e a dare cristalli d'una bella gradazione.

3481. *Cotta o ultima evaporazione.* La cotta ha per iscopo di condurre il sciroppo al grado conveniente alla sua cristallizzazione.

Nulla diremo del processo di cottura che consisteva ad evaporare il succo in caldaie fisse e riscaldate a fuoco nudo: se ne comprendono facilmente gli inconvenienti.

Diremo poche parole sulla caldaia a bilico riscaldata a fuoco nudo, che fu un vero perfezionamento del precedente. Questa caldaia è semplice. facile a manovrare e la cottura vi si fa rapidamente; è il miglior metodo da adoperarsi in una fabbrica che non vada a vapore, ma ha il difetto delle caldaie a fuoco nudo: malgrado la più attenta sorveglianza, il sciroppo è sempre un po'*caramelizzato.* È conveniente in qualunque fabbrica che posseda un generator di vapore, il far la cotta cogli apparecchi che stiamo per descrivere; se la spesa prima è più considerevole, il risultamento ne compensa subito la differenza.

Gli apparecchi della cotta a vapore si dividono, come abbiam detto, in due ben distinti sistemi, e tutt'a due vanno a vapore ad alta pressione: ma nell'uno l'evaporazione si fa ad aria libera, nell'altro si produce nel vuoto relativo. Un terzo sistema, che levò molto grido, è quello del sig. Brame Chevalier: consiste nell'evaporare ad aria libera, a vapore forzato congiuntamente con l'aria calda inspirata.

I due primi sistemi essendo generalmente adoperati nella maggior parte delle raffinerie, suscettibili d'essere introdotti con vantaggio, come lo provò l'esperienza nelle co-

louie, li passeremo in rassegna per indicare i vantaggi di ciascuno. Quanto al terzo, siccome contiene ingegnose e nuove disposizioni ne diremo qualche parola.

3482. *Cottura ad aria libera ed a vapore forzato.* Parecchie caldaie sono fondate su questo principio, ma non differiscono tra loro che per la forma della caldaia e la maniera con cui il vapore è distribuito; non parleremo dunque se non di quelle che presentano veramente notevoli particolarità.

La caldaia Taylor è la prima di questo sistema che sia stata adoperata in Francia: si distingue da quelle che furono più tardi immaginate, in ciò che la griglia, invece di essere formata da tubi semplici si compone di tubi doppi e concentrici. Il vapore arrivando in un tubo generale è distribuito in quindici o sedici tubetti perpendicolari che occupano in lunghezza il fondo della caldaia: questi tubi sono avviluppati da altri di maggiore diametro, nei quali il vapore, dopo avere attraversato i primi, circola e finisce di condensarsi. Un secondo tubo generale riceve l'acqua condensata di tutti i tubi e la riporta al generatore. La griglia, è come, vedesi, un po'complicata, e la sua disposizione non può essere autorizzata da una evaporazione quale dovrebbe aspettarsi. Che che ne sia, questa caldaia ha renduto grandi servigi alla fabbricazione ed ha servito per così dire di passaggio tra le caldaie a fuoco nudo e gli apparecchi a vapore più complicati.

Caldaia a serpentini concentrici Questa caldaia cilindrica è costrutta da Halette d'Arras: chi vuol vederne la descrizione consulti la tavola XLVII e la relativa leggenda. La disposizione del serpentino doppio presenta il vantaggio di dare una temperatura eguale in tutti i punti della caldaia. Di fatto, come vedesi nella figura 2, i due tubi di serpentino sono disposti in modo che la parte più fredda dell'uno sta a canto della più calda dell'altro. Questa stessa disposizione fu avverata da un altro fabbricatore in una caldaia regolare terminata ad uno de'suoi estremi da un semicircolo.

Caldaia Pecqueur. Pecqueur costruì duecento o trecento caldaie sul sistema di evaporazione ad aria libera e vapore forzato. La caldaia di questo abile fabbricatore è riscaldata da parecchi tubi di 0,05 a 0,06 di diametro, separati gli uni dagli altri ed aventi tutti origine da un tubo generale che gira intorno alla caldaia e fa capo ad un secondo tubo generale.

La caldaia è in bilico sui due tubi d'arrivo e di uscita del

vapore, disposizione che agevola lo scolo dello sciroppo quando è giunto al termine conveniente.

Il serpentino gira sul medesimo asse, il che agevola la nettatura della caldaia.

I tubi riscaldatori essendo d'un diametro considerevole e percorrendo uno spazio poco esteso, il vapore non perde tutta la sua tensione: risultano da tale disposizione due vantaggi: il primo, che la temperatura è uniforme in tutta la caldaia: il secondo, che il vapore, in parte condensato, gira direttamente in fondo al generatore; una differenza di livello da 2 a 3 metri tra la parte superiore del generatore e la parte inferiore della caldaia di cottura, basta perchè il ritorno si operi senza la menoma difficoltà. Il vapore deve essere almeno a tre atmosfere. Ogni caldaia può, per una media, evaporare e cuocere quattro ettolitri all' ora.

3483. *Caldaia ad aria libera continua.* Parecchi saggi di caldaie continue furono fatti, ma nessun d'essi è per anco perfettamente riescito: in generale queste caldaie sono formate d'un fondo ondulato ed inclinato orizzontalmente, e che va sempre più restringendosi sino al robinetto d'escita e d'una parete che circonda la superficie vaporante. Questa è riscaldata da un doppio fondo, qualche volta continuo ed altre volte, il che è meglio, formato di tubi vicinissimi e saldati gli uni agli altri. Lo sciroppo arriva continuamente alla parte superiore e si distribuisce per mezzo d'un gocciolatoio su tutta la larghezza della caldaia.

Durante la cottura, i sciroppi si colorano e s'alterano sempre più o meno, secondo che sono più o meno impuri. Siffatte alterazioni sono principalmente dovute all' azione del calore ed aumentano con la temperatura o con la durata della sua influenza. Evaporare ad una temperatura bassa ed evaporar presto, tale dunque è lo scopo che bisogna proporsi. L' azione dell' aria, come ora è ben conosciuto, non ha alcuna influenza sullo zuccaro: tutti gli sforzi dei fabbricatori devono tendere a diminuire gli effetti del calore.

Il sistema a vapore forzato e ad aria libera distrugge una gran parte di queste cause d'alterazione; perchè permette di riscaldare uniformemente il succo ed evaporarlo con molta prontezza; questo sistema semplice ed economico sarà dunque lungo tempo ancora ricercato soprattutto nelle fabbriche di mezzana importanza. Però si è potuto con apparecchi assai più complicati, è vero, e più dispeudiosi, ottenere effetti migliori ancora, abbassando la temperatura dell'ebollizione del sciroppo, e cuocendo quest' ultimo nel vuoto.

3484. *Cottura nel vuoto.* Tutti sanno che i liquidi bollono ad una temperatura tanto più bassa quanto minore è la pressione che sopportano.

L'apparecchio Howard, che porta il nome del suo inventore, e il primo che sia stato costrutto su questo principio. Si compone d'un vaso sferico di rame a doppio fondo, scaldato dal vapore e nel quale il vuoto è mantenuto con l'aiuto d'una tromba ad aria e d'un refrigerante intermedio in cui si condensa l'acqua a vapore. Ad onta dei vantaggi che presenta siffatto apparecchio, è poco adoperato a cagione dell'alto suo prezzo, della sua complicazione, del dispendioso mantenimento e del motore che esige per far manovrare la tromba ad aria; ma bisogna poi anche aggiungere che il vuoto è assai ben mantenuto.

L'apparecchio di Roth modificato da Bayvet produce effetti analoghi al precedente, un po'meno esattamente forse, ma scansa una parte de' suoi inconvenienti. Questo apparecchio di cui la tavola XCIX dà un' idea completissima, è, comparativamente al precedente, di una grandissima semplicità. Si compone d'una caldaia a doppio fondo di rame, simigliante a quella d'Howard e d'un gran vaso refrigerante, in cui s'opera la condensazione del vapore per mezzo di una pioggia di acqua. Il vuoto, anzichè esser prodotto da una tromba ad aria, si fa con un'iniezione di vapore che si può far intervenire a beneplacito: cacciata l'aria, il vapore si condensa nel refrigerante. Per affrettare la già si pronta cottura, Roth fa arrivare simultaneamente il vapore nel doppio fondo ed in un serpentino o tubo contorto di spirale, collocato sul fondo interno e dove va sempre girando: con quest'ultima aggiunta la caldaia di Roth opera la cottura in quattordici a sedici minuti: la temperatura dell'ebollizione essendo di 60 a 65° R. Con un apparecchio di due metri di diametro, si possono cuocere 12,000 chil. di zuccaro al giorno.

La quantità d'acqua necessaria alla condensazione dei vapori essendo considerevole (cinque litri per uno di sciroppo da cuocere), l'apparecchio Roth non conviene se non nel caso in cui si possa avere questo liquido in abbondanza; nel caso contrario se si vuol cuocer nel vuoto, bisogna aggiungere all'apparecchio una tromba ad aria comune come in quello d' Howard, oppure far uso del refrigerante adottato da Bayvet, e che consiste in un gran numero di tubi di cinque metri d'altezza in latta forte, sui quali l'acqua riscaldata dalla condensazione, si diffonde e si rinfresca per due successive ascensioni: di modo che la stessa acqua può

sempre servire. Ad una tale disposizione necessita pure una tromba per innalzar l'acqua: bisogna dunque farne senza ogni qualvolta la località lo permetta.

Apparecchio Degrand. Questo apparecchio, modificato da Degrand, produce, come i precedenti, buonissimi effetti: e ne differisce essenzialmente in ciò che il vapore, anzichè essere condensato dall'immediato contatto dell'acqua, lo è dal raffreddamento che risulta 1.° dal contatto d'uno strato liquido sur una superficie metallica: 2.° dalla evaporazione spontanea dell'acqua medesima. La tavola C dà un'idea d'uno di siffatti apparecchi costrutti da Derosne. Ques'abile fabbricatore mantiene il vuoto in due maniere: ora la estremità dei serpentini comunica con un vaso solidamente stabilito, nel quale un getto di vapore può operare il vuoto, e che posto in comunicazione coi due serpentini, diminuisce la quantità d'aria che racchiudono: altre volte, ed è il processo ch'ora adopera, Derosne mantiene il vuoto, ed estrae l'acqua condensata nei serpentini per mezzo di una tromba che fa muovere con una macchinetta a vapore a rotella.

L'apparecchio Degrand conviene particolarmente alle fabbriche di zuccaro di barbabietole, perchè si può adoperare per raffreddare i due serpentini, il succo di prima evaporazione e concentrarlo altrettanto senza spesa di combustibile.

Derosne cercò profittare di tutto il calore prodotto nella evaporazione del sciroppo, applicando il vapore prodotto dalla cottura di sciroppo in una prima caldaia all'evaporazione d'un sciroppo più concentrato collocato nella caldaia ove pratica il vuoto; la prima caldaia è ella stessa riscaldata col vapore ad alta pressione somministrato da un generatore.

Se questo apparecchio dà un risparmio di combustibile, tal vantaggio può essere annullato dagli inconvenienti che derivano dalla sua complicazione; fu del resto troppo poco adoperato perchè si abbiano risultamenti certi de' suoi effetti.

Le diverse caldaie da cuocere nel vuoto che abbiamo sin qui indicate sono tutte munite di congegni d'una grande semplicità che rendono il lavoro più facile e permettono di assicurarsi ad ogni istante dello stato del sciroppo, senza distruggere il vuoto: i quali congegni si compongono:

D'una sonda per prender la prova (V. fig. 4. tav. XLIX) o semplicemente d'un robinetto, la cui chiave intagliata ma non forata, dà una piccola porzione di sciroppo, ogni

qualvolta l'intaglio essendo collocato dalla parte della cottura gli si fa descrivere un mezzo giro.

2.° D'un robinetto somigliaote, la cui tacca, girata di consueto dalla parte d'un imbuto si riempie di burro fuso che introduce nella caldaia con un semplice mezzo giro impresso alla chiave.

3.° Di due tubulature munite di vetri, che permettono di osservare il lavoro nell'interno della caldaia.

4.° D'un termometro che dà la temperatura del succo.

5.° D'un manometro che indica la pressione esistente nell'apparecchio.

Caldaia da cuocere nel vuoto di Pelletan. Pelletan, le cui innovazioni si trovano in tutte le parti dell'industria dello zuccaro, ha immaginato e fatto costruire un sistema di caldaie da cuocere nel vuoto, che differisce da tutti i precedenti sotto parecchi punti di vista.

Il vaso in cui si effettua l'evaporazione del sciroppo è un cilindro di rame somigliante ad un generatore: la cottura s'opera per mezzo di una griglia a vapore formata di parecchi tubi più o meno lunghi della caldaia e riuniti in fasci: questa griglia si introduce a beneplacito nel corpo della caldaia da una delle sue estremità, perchè montata sur una lastra che adattasi all'orificio della caldaia. Questa è cilindrica, e comunica per un largo tubo munito d'un robinetto e d'una valvola con una colonna di rame nella quale producesi a volontà una pioggia d'acqua fredda. Il basso di questa colonna comunica con una tromba di rotazione, posta in movimento da un motore qualunque. In questa colonna si condensa il vapore. Pelletan pratica il vuoto nell'apparecchio con una iniezione di vapore, che uscendo da uno stretto orifizio, trascina l'aria contenuta nel cilindro e vi produce un vuoto di 50 a 60 cent. di mercurio.

L'apparecchio è, del resto, munito di due tubi: l'uno per per aspirare il sciroppo, l'altro per espeller la cotta; un secondo getto di vapore serve a introdurre con l'intromissione dell'aria una pressione che permette allo sciroppo di scorrer fuori della caldaia.

Una tromba ingegnosamente applicata sulla caldaia fa uscire ed entrare a volontà più d'un litro del liquido in lavoro per giudicar del suo stato.

L'economia di vapore che può somministrare l'apparecchio di Pelletan non potrebbe essere riconosciuta che con la pratica: può dirsi tuttavia che presenta buone disposizioni, le quali resteranno alla fabbricazione dello zuccaro: la forma della sua caldaia, senza perdere in solidità, è la più como-

da. Lo spostamento facile del serpentino presenta pure molto vantaggio e ne rende la nettatura facilissima e prontissima; circostanza importante, perchè il serpentino è dispostissimo ad incrostarsi di sostanze calcaree.

3485. *Evaporazione di sciroppo al aria libera, a vapore forzato e soffiamento d'aria calda, sistema Brame-Chevallier.* Il sistema Brame-Chevallier (le tavole CI e CII danno un'idea compiuta di questo apparecchio) si compone delle caldaie che contengono il sciroppo. 2.° D'uno scaldatoio in cui l'aria prende la temperatura utile. 3.° D'una macchina soffiante che lancia nello scaldatoio, poi nel doppio fondo delle caldaie, la quantità d'acqua necessaria ad operare la concentrazione in pochi minuti.

Il sciroppo contenuto in ogni caldaia è scaldato a vapore per mezzo d'una doppia griglia composta di tubi di rame; il vapore entra per un'estremità delle griglie ed esce per l'altra con l'acqua di condensazione, ricondotta alla caldaia da un ritorno d'acqua.

L'apparecchio nel quale l'aria è riscaldata si compone di un grande cilindro contenente tubi di rame nei quali si fa arrivare il vapore: l'aria fredda respinta dalla macchina soffiante viene a lambire tutti questi tubi, si scalda e si porta nel doppio fondo delle caldaie d'evaporazione: una moltitudine di fori finissimi le dà passaggio attraverso al sciroppo; del resto la caldaia è a bilico e i serpentini e i tubi che conducono l'aria calda sono disposti in modo da non impacciarne il movimento.

L'apparecchio Brame-Chevallier ben soddisfa alle condizioni di rapidità e di bassa temperatura che cercavasi ottenere: di fatto, tutto essendo evaporato all'aria libera, lo sciroppo si cuoce ad una temperatura di 75 a 80° cent., benchè la temperatura delle griglie sia a 150°. Questo risultamento si ottiene col raffreddarsi prodottosi dalla evaporazione rapida del sciroppo.

La concentrazione si fa con estrema rapidità: quattro a cinque minuti bastano per cuocere lo zuccaro purgato in una raffineria.

Questo apparecchio dimostrò, senza che possa restare alcun dubbio, come l'aria non entra per nulla nelle alterazioni dello zuccaro durante l'evaporazione.

Ma ben bisogna persuadersi, che se il sistema di soffiamento dà buoni prodotti, sono comperati ben cari: l'apparecchio è costosissimo; necessita una macchina soffiante che consuma assai combustibile ed ella stessa importa un considerevole capitale: infine occorre una quantità enorme

di vapore per riscaldare l'aria soffiata. Può dunque dirsi, senza tema d'errore, che il sistema di soffiamento non potrà più reggere al confronto degli altri modi d'evaporazione e di cottura: finchè si adopererà nelle circostanze in cui fu finora usato.

3486. Oltre tutti i sistemi di cottura che abbiamo indicato, se ne provò un gran numero d'altri piu o meno ingegnosi che per la maggior parte non furono adottati e dei quali taluni sono poco adoperati. Fra questi ultimi citeremo tuttavia l'apparecchio dei sigg. Martin e Champonnois, notevole per la sua semplicità: composto d'un maggiore o minor numero di colonne d'un metro di diametro e cinque d'altezza, di lastra di rame grosso una linea. Ognuna poi di queste colonne è nuda o coperta esteriormente d'una tela metallica rada. In alto gira una galleria circolare merlata che riceve il sciroppo d'un serbatoio e lo distribuisce su tutta la superficie della colonna, ove si evapora colando in strato sottile sotto la doppia influenza dell'aria esterna che lo secca e del calore che gli comunica il vapore somministrato continuamente all'interno della colonna da un tubo che parte dal generatore. Tre viaggi successivi e sette a nove minuti bastano per accostare il succo a 30.° Questo apparecchio semplice e facile a pulirsi potrebbe essere con utilità adoperato in certe circostanze per evaporare il succo.

3487. Vi sono parecchi mezzi d'assicurarsi che il sciroppo s'accosti al termine dell'evaporazione: quelli fondati sulle indicazioni di temperatura, le osservazioni instituite sulla densità del succo presa all'areometro, danno inesatti risultamenti, o a cagione della infedeltà degli stromenti, o per la difficoltà delle osservazioni o finalmente a cagione delle minime differenze che si tratta di calcolare.

La maniera più generalmente adottata è conosciuta sotto nome di prova al filo: il risultato che dà indicasi con la forma e lunghezza del filo che si produce quando preso del sciroppo tra l'indice e il pollice, si staccano vivamente le due dita.

La prova a soffio è ancor più rigorosa. Consiste ad immergere nel sciroppo bollente una schiumeruola ed a soffiar vivamente sulla superficie di quest'ultima; se la cotta è giunta al suo termine, si formerà una moltitudine di leggiere bollicole che sfuggiranno dietro la schiumaruola.

Conosciuto il termine della cotta, si leva il sciroppo e si pone in una caldaia detta rinfrescatoio ove la cristallizzazione comincia.

3488. *Cristallizzazione, empli.* Chiamano *empli* i Francesi il sito in cui sono contenuti i rinfrescatoi ed i cristallizzatoi: questo sito collocato in prossimità delle caldaie di rame, deve essere mantenuto a mite temperatura, perchè il sciroppo conservi fluidità utile alla cristallizzazione.

Quando si sono raccolte in un cristallizzatoio sei, otto o dieci cotte si dirige il sciroppo in un secondo cristallizzatoio, e si lascia riposare il primo sino a che la temperatura sia abbassata a 50 o 55°: allora la cristallizzazione comincia ad operarsi: quando essendo il succo di buona qualità, tutte le operazioni furono ben condotte.

Si agita il liquido con una grande spatola di legno per spandere in tutta la massa i cristalli aderenti alle pareti, e rendere la cristalliazazione uniforme: si porta tosto nei cristallizzatoi tutto il sciroppo cotto con bacini a manico.

I cristallizzatoi possono avere diverse forme. Quando il sciroppo che contengono trovasi sopra una superficie grande a contatto con l'aria atmosferica, la cristallizzazione procede più presto: tuttavia, si adoperano anche forme chiamate bastarde nella maggior parte delle fabbri che; si tura con un lino il foro praticato nel fondo, e si posano su questo fondo per empirli. Quando la cristallizzazione è compiuta, si stura e si pongono su vasi nei quali s'asciugano (1). Si possono adoperare, come ha fatto il sig. Payen, cristallizzatoi in forma di tramogge di legno foderate di zinco; una lamina forata come una schiumeruola, sostiene i cristalli, e lo spazio libero che la separa dal fondo permette al sciroppo di scorrere liberamente e raccogliersi in un sol vaso. Qualunque sia la forma dei cristallizzatoi converrebbe che il sciroppo non cristallizzato potesse scorrere in un serbatoio comune: parecchie disposizioni lo permettono. Ne parleremo all'articolo della *Raffinatura.*

Lo zuccaro ritirato dai cristallizzatoi, bene sgocciolato e secco è posto in commercio sotto il nome di zuccaro gregio. Il sciroppo scolato dalla prima cristallizzazione può parecchie volte essere raccostato, e produrre una seconda ed anche una terza cristallizzazione. Le ricotte di sciroppo esigono maggiori precauzioni del succo fresco, e però gli apparecchi a vapore sono in tal caso preferibili.

La cristallizzazione dello zuccaro greggio, quale l'abbiamo indicata, fu sostituita poco a poco al processo per cristallizzazione lenta, che troppi servigi ha renduto alla fabbricazione indigena perchè non ne abbiamo a far qualche parola.

(1) Queste operazioni eseguisconsi nei piani superiori della fabbrica.

3489. *Cristallizzazione lenta.* Seguendo questo metodo, non si condensavano i sciroppi che a 32° Beaumè circa; arrivati a questo punto si lasciavano raffreddare fino a 40 o 50°, e si portavano alla stufa ove cristallizzatoi in lastra stagnata lunghi circa 22 pollici, larghi 14, profondi 4, contenenti circa venti litri, erano disposti per riceverli su telai collocati tutt' intorno al locale. La stufa era mantenuta per mezzo d'un calorifero ad una temperatura di 35 a 40°, e l'aria incessantemente rinnovata. Ogni giorno aveasi cura di rompere la crosta cristallina formatasi alla superficie e che opponevasi all' evaporazione ulteriore. Quando la più gran parte del sciroppo era cristallizzata, facevasi sgocciare i cristalli in tramoggie ed il liquido era riportato alla stufa, e il zuccaro gregio collocato in sacchi di traliccio era soggettato a parecchie pressioni successive che levavano la maggior parte del sciroppo incastrato nei cristalli.

Qualunque sia del resto, il processo di cristallizzazione adoperato, i sciroppi che ricusano di cristallizzarsi sono condotti a 35° circa, e si vendono sotto questa forma ai distillatori.

3490. Prima di terminare la descrizione dell' industria dello zuccaro diremo alcune parole dei tentativi instituiti per ottenere direttamente prodotti molto più belli dello zuccaro gregio, come si pratica nelle raffinerie.

La chiarificazione è uno dei mezzi più antichi che siansi adoperati per purificare lo zuccaro gregio senza trarlo dalle forme, e consiste nella filtrazione del sciroppo saturato di zuccaro, alla temperatura di cui si tratta attraverso il zuccaro gregio. La *clairce* (1) non potendo disciogliere lo zuccaro caccia invece, spostandolo, il sciroppo più colorato che sta alla superficie dei cristalli; si sostituisce a questo negli interstizii, goccia a sua volta e lascia lo zucchero assai meno colorato.

Le condizioni necessarie al successo della chiarificazione sono:

1.° Che la *clairce* sia tanto carica di zuccaro cristallizzabile da non discioglierne che pochissimo o niente affatto nella sua filtrazione.

2.° Che la densità della *clairce* sia press' a poco la stessa o di pochissimo minore di quella dello sciroppo da spostare: la *clairce* troppo densa colerebbe male; troppo allungata, sdrucciolerebbe senza trascinar seco il sciroppo o

(1) Zuccaro purgato e non cotto.

la melassa aderente ai cristalli; devonsi dunque adoperare alla preparazione della *clairce* zuccari tanto più impuri quanto più lo sono i zuccari a chiarificare: perchè i sciroppi saturati di zuccaro cristallizzabile sono tanto più densi e vischiosi, quanto più contengono zuccaro incristallizzabile ed altre sostanze solubili.

3.° Che la cristallizzazione nelle forme sia regolare e poco serrata: essa deve cominciare e finire nello stesso vaso.

4.° Che la temperatura del luogo in cui si fa la chiarificazione non varii troppo e sia almeno di 15°.

Per operare la chiarificazione, si ha cura di raschiare la superficie dei pani e ben eguagliarli. Si versano allora ad un tempo tre chilogrammi di *clairce* su qualche forma posata, contenente in zuccaro cristallizzato circa trentacinque chilogrammi. Si rinnova questa aggiunta tre volte a dodici ore di intervallo, e si lascia posare per tre o quattro giorni. A capo di questo tempo lo zuccaro è più secco, più bello e meno alterabile dello zuccaro greggio ordinario.

È probabile che la chiarificazione ben combinata, potesse dare bonissimi risultamenti.

3491. Il sig. Bouchè. distinto fabbricatore di zuccari, è giunto con l'insieme d'una fabbricazione ben intesa ad ottenere di primo tratto e senza rifusione pani di una bellezza notevole e che possono gareggiare coi zuccheri delle raffinerie. La possibilità d'ottenere zuccaro bianco di primo getto, presentando un'alta questione di economia, daremo alcuni dettagli sul modo d'operare usato nella fabbrica del sig. Bouchè.

Le barbabietole sono conservate in magazzini coperti e si ha cura di praticare numerose correnti d'aria: la nettatura è eseguita nel cilindro lavatore che abbiamo descritto: la raspatura si produce con le raspe accennate più sopra: la pressione si fa col torchio cilindrico di Pecquer e continuata: tutto il sistema è meccanico e continuo: un fanciullo alla raspa, un operaio al torchio, bastano per questa parte della fabbricazione.

Nella defecazione, Bouchè introdusse un grande miglioramento, diminuendo di molto la quantità di calce impiegata sino a quel giorno, e il cui effetto è sì nocivo allo zuccaro cristallizzabile e gli dà un gusto così detestabile. A rimediare agli inconvenienti della calce, l'autore adopera una soluzione d'allume nella proporzione d'una gramma e mezza d'allume per litro di succo. La si versa in una caldaia appena il succo è giunto da 40 a 43° di tempe-

ratura; si scuote fortemente e si continua a riscaldare sino a 80° o 85°. Si aggiunge allora una piccola quantità di calce di latte, si scuote di nuovo e si porta all'ebollizione; alla seconda bollitura si ferma il vapore, lo si lascia riposare cinque minuti e se ne ritira la forte schiuma che copre il liquido. Si apre il robinetto di scarico, lo si cola sur un filtro a grosso nero rivificato e si porta in un recipiente per essere sottoposto all'evaporazione.

Se anche il succo defecato è chiarissimo contiene però dei sali che non si precipitano se non allorquando il succo ha acquistato una certa densità (12 a 15.° Beaumè). Dopo la filtrazione lo si sottopone all'evaporazione in caldaie Pecqueur, divise da un tramezzo in due compartimenti. Il succo purgato arriva continuamente da un robinetto regolato, all'estremità d'un compartimento, fa il giro della caldaia, ed esce da un robinetto opposto. Si dirige in una seconda caldaia disposta come la precedente, ed esce finalmente per recarsi sur un filtro ove depone un fondo salino precipitato dall'evaporazione.

Il sciroppo filtrato è riportato ad un' altra caldaia che lo concentra a 28 o 30° Beaumè. A questa epoca lo si lava e gli si fa subire una terza filtrazione, ma sur uno strato di grosso nero nuovo: poi è portato alla caldaia di cotta. Accorgendosi che questa *clairce* non ha le qualità richieste, la si sottopone alla chiarificazione adoperando un litro di sangue e due chilogrammi di nero in polvere per ettolitro di sciroppo.

Si cuoce meno forte per le piccole forme che per le grandi. Cotto lo zuccaro, cade al rinfrescatoio, si rinnova la prima cotta, e si lascia in riposo fino alla quarta, dove si rimuove di nuovo e si empiono le forme per lasciare scolare il suo sciroppo. Ventiquattr'ore dopo si versa sulla base del pane un litro della dissoluzione zuccherata mantenendo il calore del granaio a 20° R. Il dì dopo ripetesi la stessa operazione, e il giorno seguente raschiansi i fondi con una lastra per versare sur ogni pane un litro di terra argillosa diluita con dell'acqua e in bollitura. Si lascia questa terra per quattro ore, poi la si ritira, si netta lo zuccaro e si lascia sgocciare e prendere consistenza per tre giorni; finalmente lo si ritira dalle forme e si mette alla stufa. Lo zuccaro è allora perfettamente bianco e può essere posto in commercio.

3492. Lecointe, direttore della fabbrica del sig. Forbin Janson a Villelaure è pervenuto a dare zuccaro bianco in consumo senza raffinarlo. Lo zuccaro greggio ottenuto con

gli ordinarii processi è imbianchito in grandi forme per mezzo del così detto *terrage*. Lo si pulisce, lo si pesta e lo si versa attraverso uno staccio metallico. Subito dopo, lo si mette in piccole forme che si empiono ben compattamente. Empinta la forma è subito rovesciata sur una tavola che può contenere dodici a quindici pani di zuccaro. Si portano quest' ultime alla stufa, e il dì dopo lo zuccaro ha preso tanta consistenza da essere maneggiato e posto su raggi come i pani ordinarii provenienti dalla raffinatura: tre o quattro giorni dopo può essere posto in consumo. Questo processo presenta forse una manipolazione un po' grande, e la bianchezza non può essere che apparente: però è suscettibile di buoni risultamenti, come provò l'esperienza.

3493. Termineremo la descrizione della fabbrica dello zuccaro di barbabietole con alcuni prospetti che sommistreranno un' idea dei prezzi di costo dello zuccaro greggio in parecchie contrade della Francia, nello stato attuale della fabbricazione, e indicheremo come questi prezzi sarebbero diminuiti di molto, se si ottenesse ancor maggior quantità dello zuccaro realmente contenuto nella barbabietola.

Daremo prima un quadro comparativo delle spese di coltura, in tre diverse località.

Spese di coltura della barbabietola, in buone terre per un ettaro.

	Nord	Senna ed Oise	Dint. di Parigi
Affitti, imposte, interessi	115 fr.	120 fr.	180 fr.
Ingrassi	130	130	120
Due vangature, due erpicature	86	100	96
Sementa sparsa . . .	18	20	20
Sarchiatura e binatura .	36	45	46
Strappatura e trasporto .	36	40	38
	421 fr.	455 fr.	500 fr.

Il prodotto è una media di 30,000 chilogrammi di barbabietole; sale qualche volta sino a 40,000.

I mille chilogrammi ammontano dunque a 14 fr., 03 c. 15,17-16,66.

Bisogna aggiungere a questo prodotto tutti gli utili, assai considerevoli, che il coltivatore cava dalla coltura della barbabietola.

3494. Daremo ora la stima approssimativa degli apparecchi necessarii ad una fabbrica che volesse lavorare su

30,000 chilogrammi di barbabietole al giorno, e somministrare per una rendita del 5 per 100, 1500 chilogrammi di zuccaro al giorno.

Stima d'una fabbrica che deve trattare 30,000 *chilogrammi di succo di barbabietola al giorno estratto per pressione.*

Tre generatori	16,200 fr.
Macchina di dieci cavalli e trasmissione	15,000
Tre torchi idraulici Uno a scatto per cominciare Uno *à écumes*	12,000
Raschia a pressoio meccanico e tamburo di ricambio	1,600
Ceste e sacchi	2,000
Tubi e robinetti distributori e ritorno di acqua	5,000
Caldaie da disseccazione esperimentate ad 8 atmosfere Caldaia Taylor a 15 atmosfere	14,000
Filtri, rinfrescatoi, tinozze, condotti, serbatoi d'acqua calda ed acqua fredda	5,200
Distribuzione generale d'acqua	1,500
Cinque tubi di legno per condurre il liscivio	800
Forme e gocciolatoi a melassa e sciroppo	6,500
Forno a rivivificare, pulitore, buratto	2,850
Calorifero collocato nel cammino dei generatori — a vapore della macchina — a campana	1,000
Montatura per caldaie	3,000
Chiusure, porte, griglie, ec.	1,200
Tipi, stime, sorveglianza, montatura	5,400
70,000 mattoni a 30 franchi il mille	2,100
Cottura, riscaldamento, ec.	1,000
Edifizii	35,000
	132,150 fr.

Nel caso in cui si adoperassero altri apparecchi che i torchi idraulici e le caldaie d'evaporazione, i prezzi cambierebbero necessariamente; ma è facile praticare le sostituzioni nel prospetto che abbiamo dato.

Calcolo di costo d'una fabbrica di zuccaro nei dintorni di Parigi, che debba trattare 36,000 chil. al giorno.

Barbabietole, 36,000 chilogrammi a 20 fr. 720 fr.
Carbon fossile, 65 ettolitri a 3 fr. . . 195
Nero, 200 chil. + rivivif. 800 chil. . . 80
Calce, 100 chil. + perdite e rimesse . 10

Mano d'opera, 12 ore.

	fr.	c.
2 scaldatoi	6	»
1 meccanico	3	»
1 rivivificatore.	3	»
1 lavatore	2	»
raschiatura { 1 uomo . .	2	50
raschiatura { 2 donne . .	2	
Schiacciatura { 3 uomini .	7	50
Schiacciatura { 4 donne .	4	
1 pulitore	2	»
1 schiumatore	2	50
4 uomini alla purgazione .	12	»
3 idem idem	6	»
1 contramastro.	6	»
Spese di ufficio	8	»
	71	50 × 2 per le

24 ore 143
Tele a torchio 20
Riparazione di fornelli e graticci . . . 30
Carbon fossile per la scaldatura de'granai 10
Interesse 100
Rinnovamento, consumo degli utensili . 80
Un direttore, alloggio, onorario, ec. . . 15
Spese imprevedute, illuminazione . . 25

1428 fr.

Se la rendita è del 5 per 100, si otterranno 1800 chil. di zuccaro greggio; al 6 per 100, 2,160 chil.; al 7 per 100, 2,500; chil. e si avranno per prezzo di rendita le proporzioni seguenti:

al 5 p. 0/0 1,800 : 1428 : : 100 chil. : 79 fr.
al 6 p. 0/0 2,160 : 1428 : : 100 » : 60 »
al 7 p. 0/0 2,500 : 1428 : : 100 » : 36 »

Vedesi di che importanza sia la rendita più o meno grande che si ottiene dalla barbabietola, poichè il costo di 100 chil di zuccaro greggio può variare da 56 a 79 fr. Bi-

sogna aggiungere allo zuccaro ottenuto, l'utile accessorio che si compone di

Polpa . .	900 chil.	a 15 fr.	=	135 fr.
Melassa .	600 »	a 4 »	=	24 »
Schiume .	360 »	a 2 »	=	7 fr. 20 c.
				166 fr. 20 c.

3495. Sino dall'anno scorso, Matteo Dombasle introdusse miglioramenti importanti nel processo di macerazione per effetto di alcune modificazioni che non cambiano nulla però all'andamento generale delle operazioni: le spese furono considerevolmente diminuite e invece i prodotti ottenuti hanno aumentato in una proporzione veramente considerevole. Senza manifestare la nostra opinione su questo successo che non è ancora giudicato, ne faremo conoscere i risultamenti su l'autorità dell'inventore.

Uno de' più fondati rimproveri mossi al processo di macerazione era relativo alla quantità di combustibile adoperato. Sotto tale rapporto, Dombasle pare aver fatto disparire questo inconveniente con la macerezione a freddo delle barbabietole, eseguita dopo che ne fu distrutta la vitalità col mezzo dell'ebollizione, cioè dopo che furono ammortite, come dice Dombasle. In virtù di tale processo il consumo di combustibile è ridotto, con poca differenza, a quello che è necessario nell'antico processo dei torchi.

Quanto alla proporzione dei prodotti si è costantemente ottenuto nell'ultima campagna un 1000 chilogrammi di barbabietole, il cui succo espresso pesava 7 1/2 all'areometro, 130 a 135 chil. di massa granulata, pesata prima d'essere sottoposta a purga. Questa massa produsse sempre al di là di 80 chil di zuccaro di primo getto, e con la ricotta dei sciroppi si ottenne ancor più di 20 chilogrammi di zuccaro di secondo getto. In totale, prendendo la media, 104 chil. di zuccaro greggio; ossia, con poca differenza, dieci e mezzo per cento di barbabietole.

Per la qualità, i prodotti presentano una segnalata superiorità sui zuccari provenienti dal processo d'espressione; i sciroppi si comportano alla cotta come belle *clairces* di raffineria, e lo zuccaro greggio di primo getto presenta la stessa varietà di quella dei pani di quattro cassoni del *terrage*. Con l'aiuto d'una semplice chiarificazione acquista la bianchezza e il sapore forte di zuccaro in pane.

Per le modificazioni fatte al processo ne uesce altresì una considerevole diminusione di perdite dal primo stato, poichè l'*ammortizzazione* dei tagli di barbabietole, operan-

dosi sempre nella medesima caldaia; gli altri vasi di macerazione non sono più che semplici tinelli foderati di fogliette di zinco o di rame.

Si era temuto che le polpe di barbabietole, esaurite dalla macerazione, non si potesse più impiegare come cibo alle bestie, nè più conservar si potesse, fondati non erano questi timori: a Roville si è assicurati che i buoi e le bestie lanute mangiano ghiottamente questa polpa non occasionando in esse alcun danno.

Circa alla conservazione di quegli avanzi, è cosa facile come per quelli che provengono dal processo di grattugiamento o per la pressione: nè è necessario spremerli per la loro perfetta conservazione. Basta chiuderli appena usciti dall'apparecchio di macerazione, o in botti, o nei *silos* e preservarli dal contatto dell'aria. La polpa acquista un sapor acre, analogo a quello della carota, di cui van avidi i buoi e le pecore. Questa polpa è dunque simile a quella della barbabietola spremuta, e com'essa determina la produzione dell'acido lattico.

Il prodotto in zuccaro, valutato da Dombasle al dieci e mezzo per cento di peso della barbabietola, darebbe il maximum teorico, chè egli combina colle quantità di zuccaro vero indicate dalle più pregevoli analisi della barbabietola.

Impiego delle melasse.

3496. Le melasse di barbabietola, avuto riguardo al gusto disaggradevole che le caratterizza, sono d'un prezzo molto inferiore di quello delle melasse di canna; pure si giunge ad ottenerne dell'alcool di *buona qualità*, mischiandolo, a caldo, con carbone animale ben preparato, e facendole filtrare su questo agente, prima di porle in fermentazione. Servono altresì per fabbricar l'acido acetico ed estrarne la potassa.

Vi sono parecchie fucine che distillano le melasse della massima parte delle fabbriche di zuccaro indigeni.

Ecco come si fabbricano:

Prima di tutto si satura la melassa coll'acido solforico, dopo aver accresciuto di dieci volte il suo peso d'acqua a 25°. Si aggiunge il lievito della birra al miscuglio posto in caldaie di 6 piedi di diametro per 8 d'altezza. Ogni caldaia contiene 12 a 20 chilogrammi di lievito, 600 di melassa, 6,000 d'acqua. Scorse 24 ore, la fermentazione giunge al suo maximum e in tre giorni è interamente compita.

Si distilla una prima volta il liquore, e se ne ottiene acquevite a 19°; si distilla di nuovo in un apparecchio di Derosne col quale giunge a 38°.

2500 chilogrammi di melassa danno 1200 litri d'alcool a 93 centimetri; con che press'a poco si ottengono su 100 chilogrammi di melassa, 45 litri d'alcool o 30 chilogrammi circa. Da ciò si vede che la melassa ritiene più della metà del suo peso del zuccaro vero.

Dubrunfaut trovò che 100 chilogrammi di melassa possono dare altresì, dopo l'estrazione di quest'alcool, 10 o 12 chilogrammi di residuo salino copiosissimo d'alcali, e giunse a montare in grande l'industria che ha per iscopo d'estrarlo.

Da queste esperienze i sali provenienti dalla incinerazione delle vinacce delle melasse di barbabietole contengono per cento parti:

7 a 11 solfato di potassa
20 a 17 cloruro di potassio
27 a 45 carbonato di potassa
25 a 34 carbonato di soda
Alcuni centesimi di cianuro di potassio.

La presenza del carbonato di soda ricorda che la barbabietola è una pianta marittima. Si deve aggiungere tuttavia che per autorità di Dubrunfaut questo stesso sale fa parte delle ceneri di parecchie piante coltivate in grande.

Quando si purifica il salino delle melasse per cristallizzazione, si ottiene un sale doppio formato di un atomo di carbonato di potassa, un atomo di carbonato di soda e 12 atomi acqua. Cristallizza facilissimamente a prismi obliqui rettangolari. All'aria essi assorbono l'acido carbonico e danno del bicarbonato di soda, mentre il carbonato di potassa forma una dissoluzione che scola.

Per estrarre con economia la potassa di melassa, bisogna far fermentare il liquido carico di melassa in modo da somministrare un prodotto contenente 4 o 5 per cento d'alcool. Lo si distilla e si adopera il residuo per una nuova fermentazione con eguale quantità di melassa. Si distilla di nuovo.

Il liquore ricco di sali è evaporato: il residuo, calcinato a rosso per ardere gli acidi organici, somministra egli stesso un calore considerevole che si utilizza dirigendo la sua fiamma sui liquidi da evaporare.

Il prodotto greggio, così preparato, può in seguito essere disciolto ed evaporato dalla cristallizzazione.

FABBRICAZIONE DELLO ZUCCARO DI CANNA.

3497. L'estrazione dello zuccaro di canna rimonta a tempi ben remoti tra noi: i Cinesi approfittarono i primi delle proprietà di questa pianta preziosa: più tardi i Por-

toghesi e gli Spagnuoli introdussero la canna nelle loro colonie: oggi somministra quasi tutto lo zuccaro che si consuma nel mondo.

Nessuna pianta contiene una quantità così grande e ne dà di più puro quanto la canna. Sotto questo rapporto avrà senza dubbio sempre la preferenza su tutte le altre, e non potrà essere sostituita che in circostanze eccezionali. La canna, infatti, contiene, nelle condizioni ordinarie, 90 per 100 di succo, che segna all' areometro di Beaumè, dai 10 a 14°; e questi 90 contengono 18 o 20 parti di zuccaro cristallizzabile, come dimostrarono le indagini del signor Peligot.

Peligot, combinando l'analisi del *vesou* (1) e quella delle canne secche ricevute dalla Martinica ne aveva dedotta la composizione seguente per la canna fresca:

Acqua . .	72,1
Zuccaro . .	18,0
Legnoso . .	9.9
	100, 0

Dupuy ha eseguito alla Guadaluppa analisi che gli han dato i medesimi risultamenti. Trovò infatti per la composizione della canna fresca:

Acqua . .	72,0
Zuccaro . .	17,8
Legnoso . .	9,8
Sali . . .	0,4
	100,0

Si può dunque considerare la canna come quella che contiene 18 per cento di zuccaro o pure il 10 per 100 di legnoso e 90 per cento di succo.

La barbabietola si trova a questo proposito in condizioni meno favorevoli, ma i processi adoperati sino a questo giorno alle colonie, sono tanto imperfetti, che non si ritira per media un terzo della quantità di zuccaro che esiste nelle canne: il che è come dire che a peso eguale le canne non somministrano più zuccaro mercantile delle barbabietole, quando queste sono convenientemente trattate.

I particolari della fabbricazione ne spiegheranno questa debole rendita, e mostreranno come potrebbesi giungere ad aumentare i prodotti, togliendo le numerose probabilità di perdita che presentano gli attuali processi.

(1) Zuccaro spremuto dalle canne macinate.

3498. La canna a zuccaro considerata come più produttiva è indicata sotto il nome di canna d'Othaiti o canna a bendello. Vuole una terra mobile, abbastanza profonda, mezzanamente secca. Gli ingrassi necessarii per ottenere una raccolta ricca di materia zuccherata, non devono mantenere una grande umidità, nè contenere sali in forte proporzione, perchè questi accrescerebbero la dose di melassa. Alcune colonie sono sì povere di ingrasso che si comincia a spedire d'Europa una quantità considerevole di sangue e carne musculare disseccati. Ad onta dell'alto costo dei prodotti, si adoperano ancora con grandissimo vantaggio.

Si calcolò che bisognassero press'a poco 3 a 400 chilogrammi per ettaro di questi ricchi ingrassi. I cento chilogrammi, coincidono a 30 o 40 franchi renduti alle colonie francesi.

La rendita d'un arpento di canne in zuccaro greggio è variabilissimo. Non si potrebbe farne una stima quando le canne sono in piedi se non con un saggio di fabbricazione; quelle che si crederebbero migliori a vedere sono quelle qualche volta che rendono in fatto meno zuccaro.

Alla Luigiana, ove la canna degenera, si trovano canne, le quali non rendono che 1000 chilogrammi di zuccaro per ettaro, talvolta 1500, più rado 2000 o 3000.

Nelle colonie francesi contasi per una rendita media di 3000 chil. per ettaro, e credesi che questa rendita sia diminuita dall'esaurimento del suolo.

All'Avana, ove tutte le condizioni favorevoli trovansi riunite, l'ettaro di terra produce una media di 6000 chil. di zuccaro.

In conchiusione, ecco dai migliori dati, i prodotti medii calcolati per quindici mesi durata della coltura, e per anno :

1 ettaro	15 mesi	1 anno
	chilogrammi	
Martinica. Canna. . .	2,500	2,000
Guadalupa	3,000	2,400
Borbone	5,000	4,000
Brasile	7,500	6,000
Francia barbabietola .		1,500 al 2,400.

Sino alla raccolta bisogna evitare con la maggiore accuratezza quel che potrebbe guastare le canne, per risparmiare al succo le alterazioni provenienti dal contatto dell'aria che producono fermenti atti a propagarsi poscia in tutta la massa del succo espresso.

3499. Trovasi lo zuccaro nelle cellule della canna, dac-

chè sono formate e vi resta sino alla fioritura e alla fruttificazione della pianta. Il tessuto cellulare non prova alcun cambiamento durante la vita. Di tal modo i nodi superiori ed inferiori offrono la medesima struttura e presentano zuccaro egualmente puro nel loro succo. Lo zuccaro di canne è dunque un prodotto primitivo. Queste osservazioni d'Hervy sono giustissime.

Le tondine di canne disseccate si polverizzano facilmente.

L'alcool freddo di 95° estrae 3/100 di una materia organica deliquescente, solubile nell'acqua mista, con un po' di cerosi.

L'alcool bollente toglie poi dello zuccaro che abbandona interamente in cristalli sotto apparenza di melassa.

Ma stando ad Hervy, dacchè si opera su del succo di canna ed anche su canne fresche trattate dall'alcool, senza anticipata disseccazione, vedesi comparire la melassa, in proporzione più o meno notevole nei residui.

Tuttavia, questa ultima asserzione, non essendo ammessa da tutti i chimici, gli è chiaro 1.° che la canna non contiene che zuccaro cristallizzabile; 2.° che se nel *vesou* si forma melassa, questa non si produce senza difficoltà e può essere evitata.

Dupuy dimostrò recentemente alla Guadalupa che il *vesou* fresco purgato con 1/1000 di calce non dà che zuccaro cristallizzabile.

3500. Noi passeremo in rassegna rapidamente gli antichi processi generalmente adoperati ancora nelle case per l'estrazione del succo: sono tanto difettosi, che tutti gli apparecchi saranno ben presto cambiati.

La canna raccolta deve essere portata più presto che sia possibile al mulino d'estrazione: il menomo ritardo, per una temperatura così alta come quella delle colonie, basterebbe a cagionare profonde alterazioni nel succo, non che a snaturare una considerevole porzione dello zuccaro cristallizzabile.

I mulini che adoperavansi un tempo, e che non sono ancora del tutto abbandonati, si componevano di tre cilindri verticali di pietre con ingranaggi comunicativi della stessa materia. Queste macchine funzionavano male, esigevano ad ogni istante riparazioni e non davano che una debole parte del succo contenuto nella canna. Un apparecchio più grossolano ancora è usato nelle Indie orientali, ove la mano d'opera è, egli è vero, a vil prezzo. Si compone d'una specie di mortaio conico nel quale si muove un pestello che uno schiavo rimove col mezzo d'una lunga stanga, mentre un altro pone ad una ad una le canne tra il pestello ed il mortaio.

Basta descrivere questi barbari mezzi per dimostrare la loro insufficenza; a tali mezzi tennero luogo prima tre cilindri verticali solidamente fissi, con ingranaggio di ferro, mossi quasi sempre da mulini a vento, o da ruote idrauliche.

Un negro mette le canne fra i due primi cilindri, un altro le raccoglie quando escono, e le introduce tra il secondo ed il terzo cilindro, avvicinati più che i primi.

Questo mezzo presenta ancora gravi inconvenienti; esso non permette estrarne il sugo, ed è mestieri per ciò una mano d'opra considerevole e troppo difficile.

Finalmente, nelle piantagioni meglio dirette, si sostituì ai cilindri un mulino analogo a quello di Nillus, del quale diamo i disegni.

Questo mulino si compone di tre cilindri collocati orizzontalmente, e che saldamente costruiti, possono dare una pressione energica. Puossi dunque ottenere più sugo che col mezzo dei predetti mulini. Pure non rimediano essi al grave inconveniente, che impedisce d'estrarre più di 60 per 100 di succo col mezzo d'un'unica pressione. Diffatti contenendo la canna 10 per 100 di tessuto spugnoso, ritiene sempre una notevole quantità del suo sugo, per ciò solo, che dopo la pressione, essa forma come una spugna, sia per ritenere questo sugo, sia per assorbirne di nuovo. Più avanti vedremo come si perverrebbe probabilmente a sorpassare questa difficoltà molto maggiore che nell'estrazione del sugo della barbabietola, poichè quest'ultima pianta non contiene che il 3 per cento di tessuto, e d'altronde, prima di sottoporla alla pressione, la si riduce in polpa più fina che sia possibile.

Ecco quanto rendono in *vesou* le canne della Guadalupa, a detta di Dupuy:

NOME DELL'ABITAZIONE	Vesou	Bagasse (1)	Gradi di Beaumé del vesou
Bassa terra, comune *extra muros*	68, 5	31, 5	10, 5 a 27 C.
Il Bildary	68, 2	31, 8	9 a 27
idem	63, 5	36, 5	
Dolé	58, 5	41, 5	10 a 28
Moyencourt, comune dei Tre Fiumi	65, 5	34, 5	10 a 28
Jabrun	61, 3	38, 5	10, 5 a 25
idem	61, 4	38, 6	idem
idem	60, 5	39, 5	10, 7 a 24

(1) V. p. 165, ove è indicata la definizione della parola *Bagasse*.

NOME DELL'ABITAZIONE	Vesou	Bagasse	Gradi di Beaumé del vesou
Mayol	58, 0	42, 0	10 a 28
Muhuzié, comune de la Pesterre	64, 5	35, 5	9, 5 a 28,5
Boisdebout	63, 0	37, 0	10 a 29
Changy	61, 0	39, 0	10 a 28
La Sarulle	59, 0	41, 0	10 a 31
Carrire	60, 9	40, 0	9, 7 a 30
Verdier	58, 0	42, 0	10 a 30
Jabrun, comune della Baja Mahault	63, 3	36, 7	
Viscel	60, 0	40, 0	10, 5 a 30
Houelbourg	59, 0	41, 0	9, 3 a 30
Destrelen	58, 0	42, 0	9, 5 a 31
Giraud	60, 0	40, 0	
Longhcamp, comuoe dell'Anse Bertrand	55, 0	45, 0	
Ardene	57, 5	42, 5	
Ruillier	57, 0	43, 0	
Sylvain-Montaligre, comune di Port-Louis	55, 0	45, 0	
Souques	55, 6	45, 0	
Lalanne	58, 0	42, 0	
Pouzoles	56, 0	44, 0	
Veruias, comune degli Abymy	61, 5	38, 5	
Laurillard	62, 0	38, 0	
Kaiser	58, 0	42, 0	
Lamachandière	60, 0	40, 0	
Lilet, comune del Moule . .	35, 0	45, 0	
Lecluse	57, 0	43, 0	
Desvigne	57, 0	43, 0	
Cluoy	57, 3	47, 5	

In generale i mulini idraulici estraggono circa 61, 8 di *vesou*, quelli a vento 56, 5, i mulini a vapore 61, 0; i mulini mossi da forza animale 58, 5; i mulini a cilindri verticali 59, 2; i mulini a cilindri orizzontali 61,0; finalmente i mulini più in uso ad acqua ed a vento insieme 59, 3.

Alla Luigiana, ove la canna a zuccaro rende pochissimo, si stima che una macchina della forza di 20 cavalli può benissimo somministrare dello zuccaro di canna per alimentare due equipaggi che faranno, per 24 ore, ognuno 5000, chil. di zuccaro greggio ammettendo che abbisogni 9000 litri di sugo di canna per 50 chilogrammi di zuccaro greggio. Un mulino mosso da una macchina della forza di 20 cavalli, potrà dunque somministrare, in 24 ore, più di 180,000 litri di succo di canna.

La densità del succo di canna è alla Luigiana di 7 a 9° al peso sciroppo di Beaumé. Lo si vede ben di rado a 10°. A 6° il succo della canna è cattivissimo. Non discende a questo grado se non quando la canna è alterata dal freddo.

Non si cava alcun partito dalla cima delle canne: si portano nel campo per mezzo di carrette. I buoi e i cavalli le mangiano quando son verdi; secche, si abbruciano per sbarazzarsene.

3501. Il succo delle canne coltivate in Francia è incoloro o leggiermente giallastro, d'un odor balsamico, d'un sapore aggradevole, quantunque insipido; è acido.

Si chiarifica da sè stesso col calore. L'alcool vi forma un precipitato a fiocchi leggierissimo. Gli acidi a freddo e a caldo lo chiarificano, formandovi pure un leggiero precipitato.

La calce ed i carbonati alcalini lo chiarificano. Lo stesso dicasi della potassa caustica. Ma, intanto che gli acidi operano questa chiarificazione agendo sulla materia organica, le basi l'effettuano precipitando il fosfato di calce.

Il concino che debolmente precipita il sugo fresco, forma al contrario un abbondante precipitato in un sugo ottenuto già da qualche giorno. L'alcool agisce come il concino.

L'acetato di piombo vi forma un abbondante precipitato.

Questo sugo, abbandonato a sè, sopporta assai difficilmente la fermentazione alcoolica, ma ben presto si condensa, e si converte in una mucilaggine simile a quella che dà la gomma adragante. Di mano in mano che la massa s'addensa, diminuisce lo zuccaro, e alla fine scompare. Gli alcali favoriscono questa reazione. La materia vischiosa è precipitata dall'alcool, dal concino, dall'etere. Coll'acido nitrico, dà dell'acido ossalico.

Il succo di canne soggiace difficilmente alla fermentazione alcoolica; passato su del nero animale, perde qualche fermento, chè più non prova fermentazione vischiosa.

Il succo di canna deve essere purgato ed evaporato appena estratto. Nelle giornate caldissime bastano sei ore per produrvi un principio di alterazione.

Il succo ottenuto dalla pressione, è trasportato dal mulino in grandi serbatoi, ove lo si custodisce, ed a sproposito, per ore intiere alla consueta temperatura, ed ove è soggetto ad ogni maniera d'alterazione.

Esce da questo serbatoio per passare direttamente alle caldaie di concentrazione. Per autorità di Peligot, il *vesou*

delle colonie altro non è che una dissoluzione di zuccaro nell'acqua, contenente appena alcune traccie di materie straniere: egli esprime nel modo seguente la composizione d'un *vesou* della Martinica d'una densità di 1088, segnante 11°, 8 dell'areometro di Beaumé:

Zuccaro . . .	209
Sali minerali .	17
Prodotti organici	2
Acqua . . .	772
	1000

Questi risultati in ciò che hanno di generale sono confermati dalle analisi che ripeteremo altrove.

3502. Chiamasi *equipaggio*, l'antico apparecchio, ancora generalmente adoperato, che serve a condurre il succo allo stato di sciroppo chiaro e cristallizzabile.

Un equipaggio si compone generalmente di cinque caldaie di ghisa, semisferiche, tutte riscaldate dai prodotti della combustione o dalla fiamma di un focolare comune, alimentato dalla *bagasse* cioè dalla canna schiacciata o disseccata.

La prima caldaia, chiamata la grande, è più lontana dal fuoco: il suo nome indica abbastanza che questa contiene più succo, e quindi il succo più debole. In questa caldaia il succo arriva dal serbatoio ed è soggetto alla defecazione.

La defecazione s' opera con della calce: solamente si adopera una quantità molto meno considerevole di quella necessaria alla fabbricazione dello zuccaro di barbabietola: si adoperano al più 1 a 3 millesimi della quantità di zuccaro da purgare.

La calce nelle fabbriche della Luigiana si misura per mezzo d'una cassetta lunga 12 pollici, larga 4 ed alta altrettanto. Una chiusura scorrente nei solchi, praticati di pollice in pollice, permette di misurare rapidamente il volume di calce necessario ad un'operazione. La calce contenuta nello spazio misurato da ogni solco corrisponde a 16 pollici cubici, misura inglese e pesa 132 gramme. In una caldaia da purgare della capacità di milleottocento litri, si aggiungono cinque *crans* di calce almeno: talvolta 6 o 7, od anche 9 e 10.

Le buone canne esigono meno calce delle altre. Si riconosce d'altra parte che se ne è messo abbastanza quando le schiume si formano bene, sono sode e dense, e si sostengono bene; quando si formano crepacci col movimento

dell'ebollizione, finalmente quando questi crepacci lasciano sfuggire un liquido incoloro.

Avequin studiò la natura delle schiume che si sviluppano nel succo della canna a bendelle, senza aggiunta di calce. 10 litri di succo gli hanno somministrato 15 gramme di schiume contenenti:

Cerosia	7, 5
Materia verde . .	1, 5
Albumina e legnoso	3, 4
Fosfato di calce .	0, 5
Silice	2, 1
	15, 0

Il fosfato di calce è in istato di bifosfato; e però quando si opera la coagulazione del succo in un vaso di rame, tostamente producesi del fosfato di rame.

L'aggiunta della calce aiuta lo spurgo del succo, sia coagulando l'albumina, sia formando un sottofosfato di calce e un silicato di calce insolubile.

Le schiume così prodotte trascinano seco cerosia e materia verde, naturalmente insolubili.

Quando il succo in defecazione sta per entrare in ebollizione, si raccolgono le schiume per mezzo d'una larga schiumaruola, e si continua a levarle, sino a che il succo passi nella caldaia seguente.

La perdita del succo in ischiuma va al 4 o 5 per 100.

3503. L'evaporazione del sugo purificato s'opera nelle caldaie successive Si stravasa prima nella *propre* col mezzo di grandi bacini di rame. Nuove schiume s'innalzano sempre in queste caldaie, ma essendo desse ognor piene e traboccanti per l'ebollizione, i negri sono del continuo intenti a togliere tali schiume nelle caldaie da purificare, ove si stemperano col sugo di canne. Adoprano a tal bisogna una larga spatola di legno fatta a mo' di lama di coltello e rialzata all'estremità. Rimenano senza posa questa spatola sulla superficie della caldaia bollente, e tolgono così la schiuma che vi galleggia.

Nella terza e quarta caldaia, gradatamente più piccola, il sugo è evaporato e ridotto fino a 30 gradi di Beaumé. Alla fine nella quinta ed ultima, chiamata *batteria* pel continuo fracasso che fa il sciroppo bollendo, poichè l'ebollizione è tanto romoreggiante da gettare le bolle da sei a sette pollici d'altezza, si cuoce il sciroppo fino al punto conveniente alla cristallizzazione. Quest'ultima caldaia è posta direttamente sopra il focolaio.

Le caldaie di ghisa d'un equipaggio essendo collocate allo stesso livello, il travasamento dall'una all'altra deve farsi simultaneamente col mezzo di curchiai; da tal metodo di lavoro, e malgrado l'abitudine che acquistano gli operai, nascono gravi inconvenienti, come la perdita di tempo, la *caramelizzazione* dello zuccaro, ec.

Le batterie evitano in parte tali difficoltà.

3504. La purificazione operata dalla calce lascia un sedimento di sottofosfato di calce. Questa materia aderisce alla caldaia da purificare come nelle caldaie successive, e vi forma una crosta spessa, conosciuta col nome di *cal.* Quando la densità del *cal* diventa troppo forte, si riscalda la caldaia a secco e si dilata tanto il metallo da obbligare il *cal* a fendersi e a distaccarsi. La formazione di questo prodotto cagiona molti inconvenienti facili a comprendersi durante l'evaporazione.

Ecco la sua composizione stando ad Avequin:

Sottofosfato di calce .	92, 5
Carbonato di calce .	1, 4
Silice	4, 7
Fosfato di rame . .	1, 4
	100, 0

3505. Uscendo dalla caldaia di cotta, il sciroppo era ricevuto altre volte in un rinfrescatoio e collocato subitamente in una tinozza ove lo zuccaro o bene o male sgocciava. Si rinunciò in parte a questo metodo, fonte di inevitabili fermentazioni, e si sostituirono alle tinozze degli cristallizzatoi poco profondi e molto estesi. I cristalli sgocciolati sono allora solamente collocati in tinozze di spedizione.

Versasi dunque la cottura in un tino, ove la si lascia cristallizzare. Non si riuniscono mai due cotte di seguito nello stesso tino: si aspetta sempre che la prima sia cristallizzata, prima d'aggiungerveне una seconda. Tutti i tini si riempiono dunque simultaneamente. Lo zuccaro che cristallizza sta quasi ventiquattr'ore nel tino prima d'essere posto in forma.

Alla Luigiana i tini nei quali la cristallizzazione dello zuccaro è operata, sono casse rettangolari che contengono 500 a 1000 chilogrammi. Sono fatti di panconi di cipresso grossi 4 pollici. Questi tini hanno press'a poco 12 pollici di profondità, 4 a 5 piedi di larghezza, sopra 6 ad 8 di lunghezza.

Si capisce che lo zuccaro è buono da mettere in forma

quando non è più tiepido. Allora lo si accumula mercè pale di ferro e si riempiono tine che portansi nei recipienti collocati intorno alle cisterne nel luogo dello spurgo. Si riempiono del tutto siffatti recipienti e si mette sopravvia un coperchio per conservare il calore. La melassa sgocciola tra le commessure delle doghe e del fondo del recipiente; cade in vaste cisterne apparecchiate per riceverla in tutta l'estensione del locale di spurgo. Ognuna di queste cisterne contiene 15 a 20.000 litri, qualche volta più. Quindici giorni dopo l'informatura, lo zuccaro è già passabilmente purgato, se di buona fabbrica.

3506. Lo zuccaro greggio più proprio e meglio purgato contiene sempre una certa quantità di materie solide che i raffinatori considerano come i fiocchi di schiume rimasti nello sciroppo e che sporcano lo zuccaro. Questi corpi stranieri non sono che sottofosfato di calce e silicato di calce, carichi di materie coloranti e d' un po' d' albumina combinata alla calce.

Avequin ha ottenuto di fatto 10 chilogrammi di zuccaro greggio mal purgato:

	gramme
Silice	27, 65
Bifosfato di calce . . .	23, 45
Sottofosfato di calce . .	19, 98
Carbonato di calce . .	2, 52
Materie distrutt. dal calore	58, 06
Solfato di potassio . .	19, 42
Cloruro di potassio . .	26, 13
Acetato di potassa . .	25, 41
Acetato di calce . . .	17, 26
	219, 87

3507. Questo zuccaro essendo posto tiepido in forma, le melasse che ne scorrono i primi giorni dopo l'informatura, non sono ancora del tutto raffreddate; quando sono nei fossi, lasciano depotre uno zuccaro a grana finissimo come sabbia, che ricopre il fondo delle cisterne. Se ne trovano talvolta strati grossi più di due pollici. Si da il nome di fondo di cisterna a questo zuccaro. Si calcolano comunemente i fondi di cisterna al 10 per 0/0 di zuccaro greggio ottenuto, vale a dire che l'abitante che fa 50.000 chilogrammi di zuccaro avrà circa 5000 chil. di fondo di cisterna. Questo zuccaro, grasso vischioso, di qualità assai inferiore, è infetto da tutte le materie saline che si trovano nella melassa. E però la gomma o principio mucoso, la silice congelata, il sesquifosfato di calce vi si ritrovano in grande quantità.

La quantità di fondi di cisterne varia a norma dello stato della maturità delle canne, giusta il metodo d'informatura e il punto di cotta adottato. Il fabbricatore di zuccaro che informa caldo avrà più fondi di cisterna di quello che informa tiepido o freddo.

Ecco le sostanze tratte da Avequio da 10 chilogrammi di fondi di cisterna:

	gramme
1.° Silice	32, 53
2.° Bifosfato di calce . .	18, 48
3.° Sottofosfato di calce .	25, 27
4.° Gomma o materia mucilagginosa.	48, 65
5.° Materia colorante formante una lacca col sottofosfato di calce . . .	2, 28
6.° Solfato di potassa .	50, 10
7.° Cloruro di potassio .	67, 41
8.° Acetato di potassa .	65, 57
9.° Acetato di calce . .	12, 30
	322, 59

I processi che abbiamo descritti sono tanto difettosi, che non si ritira al più dalla canna che il terzo di zuccaro contenuto. Si conta in generale che 1000 chil. di canna che contengono in realtà da 160 a 190 chil. di zuccaro, non ne somministrano che 60 ad 80 e che danno 25 a 30 chilogrammi di melassa. È evidente che le *bagasse* han dovuto molto ritenerne.

Di fatto, dopo due esperienze instituite alla Guadalupa, l'una su 63,000 chil. di canne l'altra su 17,750 chil., Dupuy ottenne i seguenti risultamenti.

Zuccaro	79	73
Melassa.	30	27
Bagasse	386	395
Acqua .	505	505
	1000	1000

Bisogna tradurli in numeri nel modo seguente per comprenderli.

Zuccaro ottenuto	79,	75
Zuccaro perduto nella melassa	20,	18
Zuccaro perduto nella *bagasse*	64,	66
	163,	157

Il fatto, d'accordo con le analisi, dimostra dunque che non si ottiene giammai la metà dello zuccaro che la canna contiene. L'enorme perdita che se ne fa deriva da tre cagioni principali: 1.° dall'insufficienza della pressione: 2.° dalla perdita di tempo 3.° dal cattivo uso delle melasse.

La pressione infatti non dà sovente che la metà del succo della canna. Il tempo perduto è la fonte di tutte le alterazioni dello zuccaro che rendono sì difficile a trar partito della quantità considerevole di melassa che si ottiene. Il tempo perduto è la maggior causa d'alterazione che possa produrre il succo di canna, soprattutto nelle colonie in cui un'alta temperatura determina una rapida fermentazione: gli è dunque importantissimo costruire tutti gli apparecchi e dirigere tutte le sollecitudini per la fabbricazione in modo da ottenere una grande rapidità. Ma finchè non si penserà a trar meglio lo zuccaro dalle *bagasse* e cavar partito dalle melasse, non si potrà render migliore la condizione delle piantagioni.

Gli accidenti della fabbricazione sebbene molteplici, ci mostrano in effetto che la loro influenza, assai limitata, non può per nulla sulla media rendita di una colonia.

Lo stato colante del succo di canne è il più grave di tutti. Ma non si manifesta ordinariamente alla Luigiana, ove Avequin lo ha studiato con cura, se non dopo che la canna fu alterata dal freddo, ed allorquando sopraggiunge il caldo ai geli. Se la canna fu fortemente agghiacciata, purchè sia buona, puossi averne dello zuccaro quantunque continui il freddo; ma se sorvengono i calori dopo il gelo è impossibile trar zuccaro dalle stesse canne. Il succo ottenuto è acido, perde due o tre gradi di densità. Volendolo purificare, diviene filante, vischioso, ed è impossibile far cristallizzare un solo grano di zuccaro. Alterato in tal modo questo succo di canna, non è proprio che a fare uno sciroppo che deve essere convertito in rhum, ed è il meglio che se ne possa fare, ed eccellente è il rhum. Questo accidente risulta al certo dal rompersi delle cellule della canna, e dal contatto che si stabilisce tra le materie azotate che servono di fermento ed il zuccaro stesso, da cui risulta la fermentazione vischiosa.

Un altro accidente della fabbricazione, consiste nell'obbligo d'impiegare le canne verdi, che bisogna raccogliere prima della loro maturanza, perchè il tempo incalza, e si temono i geli. Le canne verdi danno molta melassa, e la fabbricazione non è mai buona.

Un terzo accidente nasce dalla formazione del *cal* nelle caldaie a zuccaro.

Gli altri accidenti provengono dagli equipaggi male ordinati, e che non bollendo come si deve, non evaporano il succo colla celerità necessaria. Con un equipaggio ben ordinato, ben bollente, con buone canne e buona legna, è sempre facile ottenerne un bello zuccaro. Ma se si voglia estrarne molto, bisogna avvertire che nelle colonie d'America non avvi altro commestibile che *bagasse* disseccate, e che ben poco caso si fa delle melasse, vera acqua-madre dello zuccaro ottenuto.

3509. La quantità di melassa varia secondo il clima più o meno favorevole sotto il quale la canna vegeta. Nelle regioni aduste, in cui la canna può sempre arrivare ad una perfetta maturanza, produce meno melassa; nei paesi meno favorevoli alla sua coltura, come la Luigiana, la canna offre maggior quantità di melassa. Tale quantità è ancora diversa secondo la specie di canna, secondo gli anni asciutti od umidi, la natura del terreno, gli ingrassi, ec. Le raccolte sur una terra vergine danno più melassa di quelle che provengono da un suolo che già da cinque o sei anni produsse. I sali tolti al suolo nel caso di una coltura in un terreno vergine, spiegano a meraviglia tale particolarità.

Alla Luigiana la canna non può sempre toccare il suo grado di maturanza: le brine vi si oppongono e distruggono bene spesso una gran parte delle raccolte o almeno somministrano canne che contengono uno zuccaro modificato e diventato cristallizzabile. Là credesi comunemente che un *boucaut* di zuccaro che dà netto 500 chil. di zuccaro greggio ben purgato, dia presso a poco 55 galloni di melassa o 208 litri. Questo calcolo fu fatto per una media di sei anni, sur una piantagione in cui si raccolgono, anno comune, 500 *boucaut* di zuccaro. Il peso di questa melassa è presso a poco di 286 chilogrammi.

Questo *boucaut* di zuccaro greggio ben purgato dà più di 40 a 45 chilogrammi di fondo di cisterna.

Un litro di questa melassa pesa 1376 grammi. Segna ordinariamente 40° al pesaliquori di Beaumé.

Non si raccolgono mai queste melasse per estrarre lo zuccaro cristallizzabile che contengono ancora.

Alla Martinica, alla Guadalupa, a Borbone, nelle colonie inglesi e spagnuole la stessa quantità di zuccaro greggio non rende mai al di là di 40 galloni di melassa e quasi sempre meno.

Si sa da lungo tempo che la melassa contiene ancora una gran quantità di zuccaro cristallizzabile, ma che non si può più estrarlo economicamente coi processi ordinarii.

Dubrunfaut ha benissimo dimostrato che non si può ottenere con la cristallizzazione di primo tratto che una porzione di zuccaro convertito in sciroppo. Di fatto una parte d'acqua alla ebollizione ne discioglie otto o dieci di zuccaro, mentre a freddo può discioglierne due circa. Epperò col raffreddamento si separerebbero circa 3/4 di zuccaro disciolto.

Potrebbesi di là giudicare della quantità di zuccaro che resta necessariamente nelle melasse delle colonie, che altro non sono veramente che un'acqua madre di zuccaro di primo getto, saturata di zuccaro a freddo. Ma la presenza dei sali e la temperatura innalzata dell'aria possono ancora aumentar questa perdita.

Se si aggiunge questo zuccaro rimasto nelle melasse a quello che le *bagasse* han ritenuto, si avrà un'idea giusta delle perdite enormi di zuccaro che fanno i coloni col loro metodo di lavorare.

Se ci ricorderemo finalmente che Casaux nel suo *Saggio sull' arte di coltivare la canna* annuncia come una scoperta essenziale, come un segreto importante che bisogna che un buon *vesou* contenga altrettanta melassa che zuccaro, questo deplorabile errore farà giudicare del come da lungo tempo si lavori alle colonie.

La maggior parte delle melasse nelle nostre colonie è adoperata alla confezione del rhum; il resto serve al nutrimento dei negri, e ad alcuni altri usi.

La melassa proveniente dalla purgazione dello zuccaro greggio, esaminata durante la rotolazione o subitamente dopo è sempre vischiosa, filante; il suo colore è rosso e il suo sapore fortemente zuccherato. Però un palato dilicato vi riconosce subito un gusto leggermente salino.

Se lo zuccaro fu cotto a 111° del centigrado, grado solito di cottura, la melassa che cola da questo zuccaro dopo l'informatura, segnerà 40° all'areometro di Beaumé, sendo la temperatura a 10° centigradi, ed un litro di questa melassa peserà 1376 gramme.

La melassa non è suscettibile d'una lunga conservazione; i piu leggieri calori di febbraio e marzo bastano a farvi sviluppare i primi germi della fermentazione alcoolica, che è tosto seguita dalla acetica. Diventa allora muschiosa, perde molto della sua densità e s'altera prontamente, di mano in mano che i caldi crescono. Quando ha subito questa al-

terazione all'epoca dei grandi calori in giugno o luglio, a cagion d'esempio, ammuffisce spontaneamente quando l'atmosfera è secca e lascia cadere questo muschio quando il tempo è piovoso.

La melassa presa ad alta dose ha un'azione leggermente lassativa, dovuta in parte alla gran quantità dei sali di potassa che contiene.

Ecco, per autorità d'Avequin, al quale dobbiamo i particolari che seguono, le materie saline da lui trovate in dieci litri di buona melassa proveniente dalla purgazione dello zuccaro greggio alla Luigiana.

		gramme
1	Acetato di potassa . . .	208, 31
2	Cloruro di potassio . . .	113, 63
3	Solfato di potassa . . .	84, 46
4	Gomma o materia analoga	66, 28
5	Bifosfato di calce . . .	51, 01
6	Silice	22, 85
7	Acetato di calce	15, 18
8	Fosfato di rame	0. 21
		561, 93

Avequin ottenne, dallo sciroppo, sbarazzato da questi diversi sali, 7, 760 gramme di zuccaro purgato, il che dimostra che non solo la canna non contiene zuccaro incristallizzabile, ma che la stessa melassa ne contiene poco quando è fresca e ben lavorata.

Alla presenza di questi sali devesi dunque l'impossibilità di far cristallizzare tutto lo zuccaro contenuto nel *vesou*: a questi sali bisogna ancora attribuire la proprietà fortemente igrometrica che possedono i zuccari greggi, tale che qualche volta in tempo umido cadono prontamente in deliquescenza.

3510. Indichiamo adesso alcuni miglioramenti, in corso d'esecuzione pel lavoro dello zucchero alle colonie.

Si otterrebbe certissimamente una maggior quantità di succo immergendo le canne all'uscire del mulino nell'acqua calda e facendole passare di nuovo sotto i cilindri; l'acqua agirebbe per spostamento, e una notabile quantità di zuccaro verrebbe estratta di nuovo.

Dupuy provò che si poteva pure ottenere un quinto di zuccaro di più della consueta quantità, prima che le *bagasse* fossero troppo disaggregate per servire di combustibile.

Questo processo presenterebbe forse in pratica parecchi gravi inconvenienti, a cagione della mano d'opera

considerevole che esige e della perdita di tempo non meno importante prodotta nel lavoro del mulino. Infine, siccome niente impedirebbe che le canne non prendessero una quantità d'acqua assai piu grande della strettamente necessaria, il succo sarebbe troppo diluito, più facile ad alterarsi, ed esigerebbe troppo combustibile per la sua evaporazione. Le quali ragioni tutte ne sembrano dover far concedere la preferenza al processo indicato da Payen.

Il mulino sarebbe composto di cinque cilindri e non di tre, e tutto il sistema sarebbe chiuso in un inviluppo di latta destinato ad impedire lo sperdimento del calore. Tra i due cilindri superiori serebbe un tubo parallello all'asse munito di un gran numero di orifizii che lancerebbero il vapore sulle canne compresse una prima volta: il tubo sarebbe alimentato da un generatore di vapore: le canne, convenientemente umettate dal vapore, passerebbero tra i due ultimi cilindri e darebbero una parte del succo rimasto nel loro tessuto.

Questo processo presenterebbe due grandi vantaggi sul primo: prima manterrebbe tutto il sistema ad un'alta temperatura, il che impedirebbe qualunque fermentazione immediata ed anche ulteriore: poi si potrebbe dare alle canne la quantità d' acqua assolutamente necessaria per lo spostamento del succo. Quanto alle migliorie da recarsi al trattamento del succo, gia in parte avverate in alcuni luoghi, devono tendere tutte verso la rapidità. Le passeremo successivamente in rassegna.

E prima, se vuolsi fabbricare in buone condizioni, bisogna necessariamente lasciar in disparte l'antica batteria di evaporazione e di cottura che abbiamo più sopra descritta e che diè luogo a sì gravi inconvenienti. In alcuni siti si disposero caldaie a fondo piatto in gradini, in modo che il succo passa successivamente dalla caldaia da purgare alla caldaia di cottura, girando semplicemente la chiave dei robioetti. Tale disposizione presenta evidentemente molti vantaggi sull'antica, e però consente di dare alle operazioni una maggiore rapidità: diminuisce di molto le probabilità di caramelizzazione, rende finalmente il lavoro assai meno faticoso. Questi apparecchi devono essere interamente costrutti di rame, metallo assai piu couveniente della ghisa, usato un tempo, e che dava luogo a gravi inconvenienti. Però la batteria a gradini presenta ancora un inconveniente dovuto al modo di riscaldatura. Come nell' antico apparecchio i purgatori sono sempre i più lontani dal fuoco, e quindi i più male riscaldati; dovrebbe avvenire

tutto all' opposto, chè la purgatura si avrebbe a fare nel minor tempo possibile, e il succo dovrebbe esser recato subito ad un'alta temperatura. Per rimediare a tale inconveniente bisogna ricevere il succo che scorre dal mulino a canne in caldaie collocate sopra un focolare a parte, e praticarvi la purgatura indipendentemente dalla evaporazione.

3511. Un processo che vince d' assai i precedenti e sembra dare importanti risultamenti è quello di Derosnes e Cail, processo del rimanente analogo affatto a quello adoperato nelle buone fabbriche di zuccaro indigeno.

La fabbrica così disposta può fabbricare 1.000,000 di chilogrammi in tre mesi, e questo milione di chilogrammi ne rappresenta 750,000 dell'antica fabbrica: cioè si ottiene coi nuovi processi il 33 per 0/0 di più. Il zuccaro è anche di più bella qualità: i cristalli sono più grossi, e le alterazioni rendute meno facili.

Ecco per qual serie di operazioni si giunse ad ottenere simili risultamenti.

Tutti gli apparecchi sono riscaldati a vapore, un solo focolare basta dunque a tutte le operazioni di fabbrica di zuccaro.

La purgatura si fa in caldaie analoghe a quelle adoperate in Francia: sono a doppio fondo, hanno m. 1. 33 di diametro, e contengono empite a due terzi, 1,000 chilogrammi press'a poco di zuccaro. Sei caldaie simiglianti, operanti ciascuna otto purgature al giorno, possono dunque pulire 480 ettolitri, quantità bastante per l'importanza della fabbrica.

Nella dosatura della calce è necessario di non mettere che un piccolissimo eccesso di questo alcali: una troppo grande quantità colorerebbe la glucosa, che formasi sempre che che si faccia: bisogna fermarsi alla piu debole proporzione di calce purchè chiarifichi perfettamente il succo; questa proporzione varia dalle 13 alle 20 gramme per 100 litri di zuccaro. Quando la purgatura è terminata, invece di schiumare come un tempo, si tira a chiaro la piu gran parte del succo, e quando il liquido diventa torbido, si ricevono le schiume in un serbatoio, si lasciano sgocciare, poi si sottomettono ad una graduata pressione. Tali precauzioni permettono di trar partito del 7 a 10 per 0/0 di succo che altrimenti andrebbe perduto.

Il succo purgato è sottoposto, prima d'essere evaporato, ad una filtrazione su del nero animale in grana. I filtri adoperati sono di una grande capacità e contengono ciascuno 1260 chil. di nero, e devonsi dare al tattamento di quest' ultimo le più minute sollecitudini.

Il nero adoperato per filtrare il succo purgato a 9° ha già servito a passare il succo evaporato, a 25.° Questo lavoro metodico permette di esaurire più compiutamente il poter scolorante del nero. Sopra otto filtri necessarii, tre servono a filtrare il succo a 25°; i cinque altri ricevono il succo purgato. Ogni filtro dura 96 ore, prima d'essere esaurito, tanto ricevendo il succo evaporato a 25° che quello a 9.° Finalmente si fa arrivare lentamente, alla superficie del nero, dell'acqua pura che caccia il siroppo poco a poco senza che il misto s'operi liberamente.

Il succo purgato essendo filtrato, lo si evapora sino a che abbia toccato il 25° nell'apparecchio di Degrand. Il succo da evaporarsi è condotto sui serpentini dell'apparecchio, e concentrandosi, condensa i vapori della caldaia a cuocersi nel vuoto. Il succo non acquista dal serpentino che il 16° grado; per farlo arrivare al 25° lo si evapora in una caldaia a vuoto.

A 25.° il sciroppo è di nuovo passato sul nero animale fresco; dopo la filtrazione si procede alla cottura.

La stessa caldaia, di metri 2, 15 di diametro serve in pari tempo alla cottura del sciroppo, e come abbiam veduto a condurlo dai 16 ai 25°.

Terminata la cotta nel vuoto, ricevesi il sciroppo in riscaldatoi, poi lo si versa in forme.

Non ci fermeremo su queste ultime operazioni, somiglianti a quelle già usate nelle fabbriche di zuccaro di barbabietole.

I vantaggi che presenta il nuovo processo da noi indicato sono incontrastabili, quando si possono riunire le canne di parecchie abitazioni e trattarle in una fucina centrale.

3512. Dopo tali spiegazioni si riconoscerà di che importanza sieno per le colonie i miglioramenti da introdursi nella fabbrica dello zuccaro di canna nello stato attuale della legislazione.

Alcune cifre lo dimostreranno meglio. Cogli antichi processi 100 chilogrammi costano fr. 40 a Caienna ed alla Guadalupa fr. 39, 60. Se si aggiungono al prezzo di costo le spese di trasporto, di tassa e di imposta, si vedrà quel che rimane appena di margine ai coloni: difatti

Costo dei cento chilogram. di zuccaro greggio cogli antichi

processi	fr.	40 —
Spese di trasporto	»	18 —
Tasse e sconti .	»	13 —
Diritti	»	49, 50
	fr.	120, 50

Ora 120 fr. e 50 c. ogni cento chilogrammi vale presso a poco adesso lo zuccaro.

È difficile precisar meglio questo costo. Ecco nondimeno i documenti somministrati su la domanda della camera dei deputati nel 1836; alcuna di queste cifre andò soggetta a cambiamento.

Alla Guadalupa.

150 ettari adoperati in piantagioni o in viveri	fr.	200,000
150 neri a 1,500 fr.	»	225,000
Edifizii e animali	»	75,000
		500,000
Interessi annuali al 5 per 100 . .	»	25,000
Spese annuali	»	25,000
		50,000
Prodotto 120,000 chilogrammi di zuccaro a fr. 50	»	60,000

A Cajenna.

Abitazione contenente 450 neri, calcolata a fr. 450,000.

Interessi al 7 per 100	»	31,500
Spese annuali	»	24.000
		55,500
Prodotti di 12 chil. zuccaro a fr. 45	»	56,250
Un decimo per sciroppi e rhum .	»	5,625
		61,875

3513. Termineremo la fabbricazione dello zuccaro di canna con alcune parole sul processo di disseccazione applicato alla canna. È facile provare che i vantaggi di questo processo son presso a poco fittizii in ciò che la concerne.

Come abbiamo veduto, 100 parti di canna contengono 70 parti d'acqua e 30 di materia secca. Le 30 di materia secca sono formate da 18 parti di zuccaro, 10 di tessuto e 2 d'acqua, 100 parti di canna disseccata son dunque formate di

60, 0 zuccaro
33, 4 tessuto
6, 6 acqua

Sui 60 di zuccaro speravasi ritrarne 50: ma per arrivare a questo risultamento bisognerebbero già apparecchi ben perfezionati. Se le canne si alterano, per poco che sia, sarà difficile ottenere un prodotto così considerevole. Oltrecchè su 100 parti di materia spedita in Europa, 50 pagherebbero un porto inutile affatto il che torna lo stesso che dire che 100 chilogrammi di zuccaro pagherebbero 30 fr. La speculazione dunque impossibile a meno di ottenere in una maniera permanente una enorme diminuzione di tasse di entrata, cosa impossibile. Del resto Dupuy esaminò non ha molto la canna scortecciata e disseccata. Ridotta in polvere rassomiglia ad una fecola e somministra così il 66 per 100 di zuccaro e quasi puro. Ma in capo a quattro mesi di esposizione all'aria, non ha dato che 34 per 100 e per soprappiù grasso, colorato e non commerciabile.

Raffinatura dello zuccaro.

3514. Lo zuccaro di primo getto estratto dalla canna o dalla barbabietola, sgocciato ed anche chiarificato, non è ancora tenuto se non come un prodotto greggio che esige raffinatura.

Nello stato presente di cose questa nuova operazione si eseguisce facendo disciogliere lo zuccaro nell'acqua, purificandolo e facendolo cristallizzare, finalmente sottoponendolo a lunghissime operazioni, che esigono capitali enormi rappresentati da masse considerevoli di zuccaro che un raffinatore mantiene sempre in opera. Sarà di somma importanza evitare l'operazione della raffinazione, che oltre i succitati inconvenienti, induce a un dispendio considerevole di combustibile e perdita di zuccaro cristallizzato, il quale una volta disciolto, non può più ripigliare la forma solida. Già nella fabbricazione dello zuccaro della barbabietola, abbiamo avuto occasione di parlare di alcuni processi che sembrano raggiungere questo scopo, senza però risolvere compiutamente la quistione. Dopo la descrizione dei processi di raffinatura in uso al di d'oggi ricorderemo gli esperimenti instituiti in grande per semplificare l'industria del raffinatore.

Non ha molto tempo che i processi di raffinatura erano imperfettissimi. Faceasi disciogliere lo zuccaro greggio, quale arrivava dalle colonie in 30 a 33 per 100 d'acqua sempre saturata di calce alla consueta temperatura: operata la dissoluzione, mescolavasi intimamente al sciroppo così ottenuto e sempre a freddo, con una forte agitazione 2 per 0/0 di sangue di bue. Decantavasi il liquido in una caldaia di rame di 2 metri di diametro su un metro ad

1 metro e 30 centesimi di profondità, riscaldato a fuoco nudo, e i cui bordi potevano, per mezzo di particolare congegno, rialzarsi a beneplacito. L'ebollizione non tardava a coagulare l'albumina del sangue, e tutta la destrezza e l'esperienza dell'operaio dovevano tendere a raccogliere l'albumina e le materie straniere che trascinerebbe seco ed a formarne una schiuma ben soda da poter levarsi facilmente.

Il liquido filtrato attraverso ad una stoffa di lana passava alla caldaia di cottura riscaldata a fuoco nudo, e non gli era necessario meno d'un' ora per acquistare la densità conveniente alla cristallizzazione.

Questo processo, lo si vede subito, presentava gravi inconvenienti perchè il successo dell'operazione stava tra le mani e per così dire in balia degli operai, e di più lo zuccaro sempre meno purificato e meno decolorato d'altra parte che non lo è adesso, era alterato da una lunga ebollizione.

Tali circostanze e parecchie altre che troppo lungó sarebbe enumerare, hanno a parecchie riprese fatto modificare il processo di raffinatura. Il carbone vegetale fu sperimentato come mezzo di scolorare il succo: il carbon d'osso in polvere gli è succeduto, e subito dopo, a questo ultimo si è unito l'uso del nero animale in grana, dei filtri Taylor e dei filtri Dumont. Finalmente il vapore venne a dar nuovo impulso a questa industria, sostituendo tutti gli apparecchi più metodici ed atti a dare ad un tempo prodotti più costanti e più belli a prezzi più moderati.

Con tutti questi perfezionamenti, è a sperarsi che le particolarità nelle quali entreremo rimarranno come semplici documenti per la storia dell'industria della raffineria, dovendo i perfezionamenti numerosi che tendono ad introdursi nella fabbrica dello zuccaro indigeno, o dello zuccaro delle colonie, modificare a sua volta il lavoro della raffineria.

3515. Le operazioni di raffinatura possono dividersi in parecchie parti che indicheremo sommariamente, e svilupperemo poscia.

1.° Materie prime, loro purgatura, lavatura dei tini, magazzinaggio, stacciatura ecc.

2.° Fondita di zuccaro greggio a vapore.

3.° Chiarificazione con sangue di bue, calce, nero animale fino.

4.° Prima filtrazione per deposito sui filtri Taylor ec.

5.° Seconda filtrazione sui filtri Dumont a nero animale in grana.

6.° Cottura di sciroppo, apparecchio nel vuoto.
7.° Cristallizzazione nei rinfrescatoi, granatura.
8.° Empli (1) movimento dello zuccaro nelle forme.
9.° Lavoro dei granai, che si compone di parecchie operazioni importanti, e sono
La sgocciatura,
Il *lochage*,
Il *terrage*,
Il *plabotage*,
La collocazione, nella stufa.

Materie prime.

3616. I zuccari che il raffinatore deve preferire a pari cose nel prezzo, sono i meno colorati, che presentano i cristalli più voluminosi, perchè in questo caso contengono più di zuccaro cristallizzabile; quelli finalmente che, al tocco, sono meno grossi perchè contengono evidentemente minor melassa.

Per assicurarsi del grado di colorazione del zuccaro greggio più esattamente che alla semplice vista, bisogna disciogilerlo in venticinque volte il suo peso d'acqua contenente un po' d'alcool e cimentarlo al decolorimetro di Collardeau.

Sinora non v' ha mezzo pronto che possa esattamente indicare la quantità di zuccaro cristallizzabile contenuto in un zuccaro greggio: la fermentazione non può somministare alcun indizio certo: poichè lo zuccaro d'uva o l'incristallizzabile somministrano pure dell' alcool. Un processo che il fabbricatore, in mancanza di meglio può somministrare, consiste a prendere una mostra di zuccaro greggio e a trattarlo con l' alcool a 36°, che non discioglierà se non poco zuccaro cristallizzabile e leverà al contrario tutta la melassa. Filtrando e seccando il residuo, si avrà con sufficiente approssimazione la quantità di materia utile. Disciogliendo nell' acqua pura una seconda mostra, e filtrando, si potrà subitamente determinare la proporzione delle sostanze straniere insolubili.

Appena lo zuccaro greggio fu ricevuto e giudicato conforme al saggio di compera lo si vuota sur un pavimento lastricato e ben commesso. La tinozza vuota ritien sempre sulle sue pareti uno strato di zuccaro che sarebbe lungo e dispendioso staccar con la mano. Bayvet immaginò di nettar queste tinozze con un semplice ed economico processo. Lo si colloca di mano in mano sur una piattaforma di rame leggermente curvata e circondata da un rigolo: un getto a

(1) V. pag. 184.

vapore ottenuto a volontà per mezzo d'un robinetto è lanciato dal centro della piattaforma nell' interno del vaso: condensando il vapore, si satura di zuccaro, cola nel rivolo, si porta in un serbatoio e dà un liquido zuccherato che serve a disciogliere lo zuccaro greggio. Prima d' operare questa dissoluzione di zuccaro importa separare da queste con una crivellatura tutti i grumi che ritarderebbero la fusione.

3517. *Fusione dello zuccaro greggio*. La dissoluzione dello zuccaro greggio s'opera adesso nella maggior parte delle fabbriche in caldaie di rame scaldate a vapore o con doppio fondo, o, ciò che è meglio, con un serpentino che lancia da molti orifici il vapore sullo zuccaro.

La quantità d' acqua adoperata alla dissoluzione dello zuccaro aggiunta a quella proveniente dalla condensazione del vapore, è eguale al 30 per o/o circa del peso dello zuccaro. In una caldaia di 1, 80 di diametro su 0, 75 di altezza media, si possono far disciogliere ad un tempo 350 chil. di zuccaro, e ripetere la fusione quaranta volte al giorno. Questa caldaia basta ad una raffineria che tratta al giorno 14 a 15.000 chil. di zuccaro greggio.

3518. *Chiarificazione*. La dissoluzione di zuccaro essendo ben operata, si fa passare il sciroppo in una seconda caldaia di rame riscaldata da un doppio foodo. Non bisogna iniettare il vapore nel sciroppo da un serpentino bucherellato: diluirebbe inutilmente il sciroppo e il vapore produrrebbe una agitazione dannosa all' effetto dell'albumina.

A produrre una buona chiarificazione, si aggiunge zuccaro il 3 per o/o del suo peso di nero animale fino e il meno possibile di sangue, che tende sempre di sua natura putrefabile a distruggere una certa quantità di zuccaro cristallizzabile: vi si aggiunge ordinariamente 1/2 per o/o di zuccaro greggio e si ha cura di batterlo nell'acqua affine di dividere la materia albuminosa. Appena il nero e il sangue furono cacciati nella caldaia, bisogna immediatamente muovere tutta la massa nel minor tempo possibile, due o tre secondi al più, e portarlo all' ebollizione.

Agitando il sciroppo si ripartisce l' albumina in tutta la massa liquida: e come l' agitazione ha luogo in un istante, l' albumina non avendo avuto tempo d' aggrumarsi coagulandosi, si rappiglia in forza della ebollizione in una vasta rete continua che avviluppa, le particelle sospese, le riunisce e le impedisce di passare poscia anche attraverso di filtri grossolani.

Al primo bollire lo zuccaro è chiarificato: si intercetta il vapore, e si trae il liquido nei filtri Taylor.

Alcuni raffinatori, Bayvet tra gli altri, preferiscono avere due caldaie di chiarificazione invece di una sola grande, la quale disposizione permette in fatti di far più presto, poichè si ha una massa di liquido meno grande da far salire all' ebollizione.

3519. *Prima filtrazione, filtri Taylor.* Il filtro Taylor ha per iscopo solamente di separare nel più breve tempo tutte le materie in sospensione nel sciroppo: e però presenta nella sua costruzione un modo semplice di moltiplicare le superficie filtranti in un ristretto inviluppo: si compone d'un sacco di cotone largo 50 centimetri, lungo un metro contenuto in una guaina aperta da due lati di tela forte e rada, e larga soltanto 18 centimetri: con che si mantiene il sacco di cotone irregolarmente piegato, senza che si prenda alcuna cura per ottenere questo effetto: congegni conici saldati contro il fondo superiore e il fondo interno mantengono i sacchi pei due estremi.

Il prodotto della chiarificazione arriva in uno spazio praticato al disopra dei filtri, il liquido è distribuito nei dodici o diciotto sacchi che compongono il sistema, vi depone il nero animale, l'albumina coagulata e le sostanze straniere. Così grossolanamente filtrato, ma ancora colorato, si riunisce in un serbatoio, che lo distribuisce ai filtri Dumont.

Nella maggior parte delle raffinerie si sono modificati i filtri Taylor: ecco come sono disposti da Bayvet e nella fabbrica Perault, Legentil e compagni, alla compiacenza dei quali dobbiamo i tipi ed i disegni che completano la descrizione della raffinatura di zuccaro.

In una gran cassa di due metri per ogni senso, si dispone verticalmente una ventina di sacchi piatti contenente ciascuno un graticcio di vimini di 3 a 4 cent. di grossezza: questi graticci tengono lontane le due pareti del sacco. Il prodotto che vuol filtrarsi è versato tutto nello spazio libero che circonda i sacchi e la filtrazione, al contrario del sistema Taylor, si fa dal di fuori al di dentro. Il liquido filtrato scorre in un doppio fondo per una apertura praticata alla parte inferiore del sacco. Vedonsi subito i vantaggi di questo ultimo modo di filtrazione: i sacchi non han bisogno d'essere rinnovati sì frequentemente poichè non vi si fa alcun deposito: per questa ragione medesima la filtrazione è più pronta ec.

In una raffineria operante su 15,000 chil. di zuccaro al giorno, quattro filtri della forma e dimensioni da noi indicate bastano ampiamente alla fabbricazione di tutti i

sciroppi. Ogni filtrazione di 350 chil. di zuccaro greggio dura dai 15 ai 20 minuti.

3520. *Seconda filtrazione sul nero in grana*. Lo sciroppo privato di tutte le materie straniere in sospensione è ordinariamente ricevuto nel serbatoio a *clairce*, che lo distribuisce ai filtri Dumont collocati ad un piano inferiore.

Nulla aggiungeremo su quanto abbiam detto al proposito dei filtri Dumont nella fabbrica dello zuccaro indigeno.

Se tutte le condizioni furono adempiute, la filtrazione potrà continuarsi su ogni filtro, per quindici a venti ore, e in questo spazio di tempo si avrà dovuto filtrare una quantità di sciroppo contenente in zuccaro reale quattro a cinque volte il peso di nero adoperato. Si ottiene in tutto questo frattempo un sciroppo bianco.

Per una raffineria di importanza eguale a quella che abbiamo citata (14 a 15.000 chil. di zuccaro greggio al giorno), otto filtri Dumont contenenti ciascuno 400 chil. di nero in grani bastano a passar tutti i sciroppi della fabbrica.

Il sciroppo filtrato si unisce nel serbatoio a *clairce* che deve somministrarlo alla caldaia di cottura.

3521. *Cotta, caldaie di cotta*. Di mano che il sciroppo scolorato è ricevuto nel serbatoio a *clairce*, lo si tira per concentrarlo vivamente in una delle caldaie indicate nelle fabbricazione dello zuccaro indigeno.

Le caldaie a fuoco nudo sono del tutto abbandonate nella raffinatura: le raffinerie importanti non adoperano se non apparecchi nel vuoto, che presentano grandissimi vantaggi per questa industria. Tutti gli apparecchi a cuocere nel vuoto sono adoperati. La preferenza è determinata dalla località, dalla quantità d'acqua di cui la fabbrica può disporre, del prezzo del combustibile, ec.

La cotta debole ha luogo verso 111 o 112°; la cotta forte verso 113 o 115.° All'areometro di Beaumè, il sciroppo cotto segna da 42 a 45.°

3522. *Cristallizzazione nei rinfrescatoi: granatura, ecc.* La capacità dei rinfrescatoi ha molto variato nelle raffinerie: ora si dà ad essi un diametro di due metri sur una profondità media d'un metro. Dacchè si adoperano apparecchi a cuocere nel vuoto, si scaldano a vapore per mezzo d'un doppio fondo, affinchè il rapido raffreddamento non dia una cristallizzazione confusa che renderebbe lo zuccaro grasso e impedirebbe al sciroppo di scorrere. Si colano nello stesso rinfrescatoio così modificato parecchie cotture che riunite e miste insieme danno prodotti più uniformi. Appena la cristallizzazione comincia alla superficie

e sulle pareti, agitasi lentamente, coll'aiuto di un gran mestolone di legno si da staccare i cristalli e ripartirli egualmente nella massa. Si lascia in riposo sino a che nuove agglomerazioni siansi formate e si ripartiscono di nuovo nella massa: si ricomincia una terza volta la medesima operazione, e si procede al riempimento delle forme. Per lo più la temperatura della massa scende verso i 50.°

Questa maniera di operare la granatura, permette di ottenere cristalli più voluminosi, e dà uno zuccaro duro: conviene pure al trattamento dei sciroppi più ricchi di zuccaro cristallizzabile, e di cui si ottengono i prodotti secondarii (*Lumps*, *vergeoies*), ecc.

Quando si vuole ottenere uno zuccaro leggiero e poroso non s'empie il rinfrescatoio che ad un quarto della sua capacità, e la cotta non deve esser spinta tant'oltre che pel zuccaro duro: si batte allora con forza il liquido, in modo da compire con l'evaporazione che determina questa viva agitazione il raccostamento al grado consueto. Il raffreddamento e la cristallizzazione sono accelerati e i cristalli che il movimento divide restano più piccoli nelle forme: il sciroppo che circonda questi cristalli scorrendo, si ottiene un pane meno denso e più spugnoso.

3523. *Riempitura delle forme, ecc.* L'*empli* è un locale abbastanza vasto, mantenuto costantemente ad una temperatura di 25 a 30°, a prossimità della caldaia di cottura contenente per solito i cristallizzatoi. In questo locale depongonsi le forme che han da ricevere lo zuccaro. L'empitura ha luogo nello stesso modo come per lo zuccaro greggio e si ha cura, appena una sottile pellicola si forma sulla superficie del sciroppo, di muovere questo ultimo a parecchie riprese, per ben distribuire tutti i cristalli della massa.

Dopo tre movimenti che necessitano allo zuccaro, quando la granellatura non fu spinta troppo oltre nei rinfrescatoi, si lascia che la cristallizzazione si compia per quindici, sedici o diciotto ore: a capo di questo tempo si montano le forme allo scolo, sia a braccia di uomo, sia per mezzo di un meccanismo a vapore.

3524. *Sgocciolatura.* Di mano in mano che le forme arrivano nel locale dove si ha da fare lo sgocciolatura, si apre la estremità con una lesina: si piantano in un pian forato, collocato al disopra dei sgocciolatoi di rame stagnato, che ricevono il sciroppo scolato e lo conducono poscia in un solo serbatoio. Si sostituirono, non ha molto, a questi sgocciolatoi di rame che presentano l'inconveniente di lasciar il sciroppo ad aria libera, larghi rivoli di legno

foderati di zinco, che formano essi stessi la tavola e il plafone del locale inferiore. Questa disposizione più economica della precedente, è ben lontana dal sistema di pozzi che alcuni raffinatori usano ancora. Oltre l'economia che presenta lo sgocciolamento sui rivoli, si ha ancora il gran vantaggio di potere ogni giorno cuocere i sciroppi sgocciati e di preservarli così dalla profonda alterazione che provano sempre quando si lasciano in pignatte.

Quando la cristallizzazione è arrivata al punto conveniente, il che si riconosce battendo i pani, si portano questi ultimi in altri locali dove si sottomettono al *terrage*.

3525. *Terrage*. Questa operazione altro non è che una lavatura per filtrazione lenta, con l'aiuto dell'acqua, a gradi a gradi scolata da una bollitura di terra argillosa.

Parecchie varietà di argilla plastica, poco o nulla calcari sone proprie a quest'uso: le sole condizioni essenziali sono che esse ritengano e lascino sgocciare l'acqua convenientemente: che non contengono sulfuri o sulfati di ferro efflorescenti e solubili; del resto se non cedono nulla all'acqua di filtrazione, possono senza inconveniente venir adoperate.

L'argilla è preparata in un tino, o di muratura o di forte legname, di m. 1 a m. 1, 30 di profondità: la si stende nel fondo di questo tino, la si innaffia, la si lascia così immollare per una mezza giornata, sino a che un riavolo possa facilmente piantarvisi: allora si stempera aggiungendovi sempre più acqua e dimenando di continuo: si lascia deporre e se ne sottrae l'acqua chiara. Dopo due lavature che trascinano seco alcune materie solubili o troppo leggieri, si travasa il bollito terroso in un secondo tino, avendo cura di passarlo attraverso una staccio metallico a maglie di 2 millimetri circa: si agita allora l'argilla così stemperata, per due o tre ore.

La bollitura arrivata al grado conveniente di liquidità, è portata ne' granai, la si versa di mano in mano sulla base dei pani che si ha cura di ben eguagliare anticipatamente. Se ne mette una grossezza d'un centimetro che riempie a poco a poco lo spazio vuoto della forma. Si abbandonano le forme a sè stesse, sino a che la terra sia secca al punto da acquistar consistenza. Si leva questa per farla seccare, si bagna di nuovo e si unisce con terra nuova.

Questo primo *terrage* dura da 9 a 11 ore. Durante le tre prime, bisogna astenersi dallo scaldare: per le successive bisogna innalzare la temperatura.

3526. *Secondo terrage*. Dopo il primo *terrage* si unisce di nuovo la base di ogni pane con una rastia disposta a tal uopo: poi si versano sei a sette decilitri di terra preparata come la prima volta nella capacità vuota ingrandita dal primo *terrage*.

In capo a sette od otto giorni, il secondo terrage è terminato, e se tutte le operazioni di raffinatura furono bene condotte, lo zuccaro deve avere acquistata la desiderabile bianchezza: nel caso contrario bisognerebbe dare un terzo terrage, il che sarebbe un guaio, perchè v'ha sempre perdita di zuccaro e di tempo.

Si rivoltano allora le forme sulla loro base, perchè il sciroppo aderente alle pareti e verso la punta possa rientrare nei pani. In capo ad una mezz'ora si crocchiano i pani, cioè con alcuni urti si distrugge la loro aderenza con le forme, poi si respinge il pane nella sua prima posizione, operazione che costituisce il *plamotage*. Si mettono a sgocciolare per tre giorni: in capo a questo tempo si ritira un nuovo *plamotage* e si lascia di nuovo sgocciolar per tre giorni.

Finalmente si rivoltano tutti i pani sulla loro base e si lasciano per tre ore in questa posizione. Si estraggono e si lasciano ancora posati sulla base, ma coperti delle loro forme, per due o tre giorni. In capo a questo tempo si scoprono: si lasciano un giorno all'aria e si portano alla stufa.

Si vede dunque che il *terrage* costituisce in realtà la sola operazione speciale che presenta l'arte del raffinatore; la sua maniera d'agire è facile a comprendersi.

L'argilla dà dell'acqua allo zuccaro, che la prende poco a poco, e si distribuisce uniformemente nel pane per capillarità. Quest'acqua incontra zuccaro cristallizzato che discioglie e col quale costituisce una dissoluzione saturata a freddo. Questa s'incammina nel pane spingendo davanti a sè i liquidi che incontra e che le fanno ostacolo, ed ella gli sforza a scorrere dalla punta aperta che termina la forma.

L'effetto del *terrage* sarà dunque compiuto, quando il sciroppo di zuccaro colorato o incristallizzabile che bagnava tutti i cristalli del pane, sia stato smosso e sostituito da un sciroppo di zuccaro cristallizzabile ed incoloro. Difatto, passando i pani alla stufa per disseccarli compiutamente, non resterà che dello zuccaro in cristalli affatto incoloro.

Recentemente in una raffineria di Bordeaux, si è sosti-

tuita al *terrage* una distribuzione d'acqua regolare in goccie fine che si effettua alla base del pane. Si risparmierebbe così l'argilla e la mano d'opera.

Ma sarebbe di maggior momento recar rimedio alle perdite di zuccaro inevitabili che trascina seco l'operazione del *terrage*, quale si pratica: perchè vi si forma realmente la dissoluzione dello zuccaro saturato a freddo a spese dello stesso pane, il che bisognerebbe evitare.

Il *terrage* è un' operazione esattamente somigliante alla lavatura del salnitro che si effettua per spogliarlo interamente dei cloruri nelle raffinerie. L'analogia tra i due prodotti è tale che non è la sola circostanza questa in cui si faccia scorgere. Lo zuccaro ed il nitro hanno tante proprietà comuni sotto il rapporto della loro solubilità che questa analogia nelle due raffinature non deve menomamente sorprendere, e i raffinatori di zuccaro han molto di che imparare nelle raffinerie di salnitro.

Quando si tratta di spogliare il salnitro delle ultime tracce di cloruro, lo si lava con acqua saturata di nitro e contenente su le prime anche dei cloruri, ma non abbastanza per non prenderne dal salnitro che si tratta di lavare. Si sostituiscono al primo liquido altri sempre più poveri di cloruro e si termina la lavatura con una dissoluzione di nitro più pura che sia possibile.

Che lo zuccaro rappresenti il salnitro e la melassa i cloruri in dissoluzione, e si avrà una idea netta del *terrage* e del suo scopo.

Difatto se si facessero passare sullo zuccaro in minuti cristalli, quali ne dà il *mouvage*, dissoluzioni di zuccaro fatte a freddo e di mano in mano caricate di melassa si otterrebbe certamente lo scopo cercato. Solo bisognerebbe a cagione della visciosità dei liquidi forzare il loro passaggio attraverso cristalli facendo il vuoto alla punta delle forme o comprimendo l'aria alla loro base. Adattando la punta delle forme su tubi conduttori dei sciroppi in serbatoi appropriati e comunicanti con pompe, sarebbe facile praticare il vuoto sotto le forme. Se d'altra parte fossero riunite al tubo con un semplice tubetto di *caoutchouc*, il vuoto si manifesterebbe con esattezza sufficiente in tutto il sistema.

Allora, sopprimendo il *terrage*, farebbersi passare in abbondanza attraverso questi pinui, prima sciroppi pressochè saturati di melassa, poi altri sempre più poveri, poi finalmente sciroppi fatti con zuccari bianchi e l'operazione sarebbe terminata.

Per procurarsi i zuccari bianchi necessarii alla preparazione di questi sciroppi, basterebbe trattare nello stesso modo zuccari greggi in forme, dopo averli ben divisi collo staccio. Sbarazzati questi zuccari dalla melassa colla lavatura, essendo disciolti a freddo, darebbono sciroppi che dopo un passaggio su nero in grana nuovo, potrebbero sostituire il *terrage*. Si compirebbe dunque il lavoro di raffinatura nel modo seguente:

1.° Lavatura metodica de' zuccari greggi.

2.° Dissoluzione dei zuccari greggi lavati, chiarificazione e decolorazione.

3.° Cristallizzazione confusa dello zuccaro scolorato.

4.° Lavatura metodica dei cristalli ottenuti.

5.° Disseccatura all' aria ed alla stufa.

Il raffinatore deve proporsi di non mai sciogliere senza assoluta necessità un sol grano di zuccaro cristallizzato in un liquore contenente della melassa, perchè una volta fatto il misto, la separazione è quasi impossibile.

3527. Sino a questo giorno le stufe costruite per disseccare il zuccaro non presentano alcuna notevole disposizione ed hanno al contrario una folla d'inconvenienti che importerebbe assaissimo prevenire.

Ordinariamente sono edifizii quadrati o rettangolari di una sezione di 20 a 40 metri quadrati e che si innalzano in tutta l'altezza dei granai, e più che sia possibile adiacenti a questi locali, perchè la man d' opera sia minore. Alcuni piani forati orizzontali sono disposti a 90 centimetri gli uni dagli altri in tutta l' altezza della stufa. Un'apertura chiusa da una doppia porta in latta è praticata nella parete della stufa ad ogni piano del granaio.

Un calorifero ad aria calda, collocato alla parte inferiore dell' edifizio lancia nella stufa dell' aria caldissima necessaria all' evaporazione dell' acqua; l' aria carica di umidità esce alla parte superiore della stufa.

La quale disposizione presenta parecchi gravi inconvenienti che indicheremo: 1.° il calorifero essendo fortemente riscaldato, e raggiando direttamente nella stufa, i pani più vicini sono troppo caldi e talvolta la loro superficie è caramellizzata: i piani superiori, invece non acquistano tutta la secchezza desiderabile: 2.° la maggior parte delle stufe essendo d' una sezione troppo grande, si formano correnti d'aria che distruggono l' uniformità della disseccazione: 3.° nei caloriferi che si adoperano, il fumo porta in generale troppo calore.

Un buon calorifero a doppio inviluppo, interamente se-

parato dalla stufa, e che somministrasse dell'aria calda alla voluta temperatura e regolarissimamente, come il calorifero Chaussenot, potrebbe distribuire quest'aria calda in tutte le parti della stufa, e mantenervi di tal modo una temperatura uniforme. Varrebbe ancor meglio la scaldatura a circolazione d'acqua o di vapore; darebbe la temperatura più uniforme; e già in parecchie raffinerie ben montate questa riscaldatura fu adottata nei granai: è probabile che non tarderà ad esserlo nelle stufe.

Qualunque sia il modo di riscaldatura che si adopera, bisogna al principiare delle operazioni di stufa, trattare la temperatura in modo che l'aria calda non sia al disopra dei 25 gradi: poco a poco si porta sino a 30° e si mantiene per sei giorni tale temperatura. A quest'epoca la disseccazione dev'esser compiuta: il che si riconosce dalla sonorità dei pani di zuccaro e dalla loro grande durezza: lasciasi raffreddare lentamente la stufa, per paura che il rapido cambiamento di temperatura non alteri la solidità dei pani.

Una stufa per raffineria dovrebbe dunque essere costruita sullo stesso principio del forno da cristalli, o meglio ancora del forno di Baccarat. Difatto, se in una lunga galleria munita d'una strada di ferro si facessero movere carichi di pane di zuccaro in senso inverso della direzione della corrente d'aria calda, otterrebbesi evidentemente il massimo di effetto utile, e si renderebbe l'operazione affatto continua e regolare: vantaggio di cui tutti i manifatturieri conoscono l'importanza.

3528. Dopo la disseccazione dei pani, l'ultima operazione da far loro subire è l'inviluppatura; sono pronti allora per essere posti in commercio.

I sciroppi colati durante tutta l'operazione di raffinatura sono trattati in diverse maniere, a norma dell'esistenza degli sbocchi, ma danno sempre prodotti secondarii, salvo i sciroppi di scolo, che si rimettono in carica con zuccaro greggio.

Questi sciroppi, trattati successivamente, danno i prodotti conosciuti sotto i nomi di *lumps*, *batardes*, *vergeoises*, e finalmente la melassa che è il residuo finale, non contenente più zuccaro cristallizzabile, e che si dà quasi tutto ai distillatori.

Le tre qualità inferiori di zuccaro descritte più sopra, e che sono nominate nell'ordine della loro bellezza, sono ottenute in forme molto più grandi di quelle che producono lo zuccaro di prima qualità. Questa precauzione è

necessaria perchè il sciroppo essendo meno ricco, ne occorre una massa maggiore per ottenere una cristallizzazione nervosa. Si è pure costretti subito dopo l'*empitura* a portar queste forme che contengono 30 chilogrammi di zuccaro cotto, in un locale in cui la temperatura deve essere elevatissima, e tanto più elevata che si opera su prodotti più impuri. I *lumps* non domandano che una temperatura di 20 a 22 gradi e cinque a sei giorni di sgoccinlatura. I *vergoises* invece esigono una temperatura gradatamente elevata sino a 40° ed un lasso di tempo che varia tra i quindici e i venti giorni. Tutti questi prodotti inferiori possono del resto essere soggettati a due ed anche tre *terrages* che li imbianchiscono. I sciroppi che scolano dalle *vergeoises*, raccostati nella caldaia di cottura, possono qualche volta dare una quarta cristallizzazione inferiore ancora a tutte le precedenti. La melassa è, come abbiam detto, l'ultimo residuo.

Per fare un calcolo esatto dei diversi prodotti di raffinatura abbiamo qui riunito i dati delle principali operazioni:

Raffinatura in forme.

	piccole	grandi
Peso dello zuccaro e del sciroppo	ch. 15	ch. 30
Zuccaro sgocciato	10	17, 5
Zuccaro secco	8, 5	16
Zuccaro terrato	5, 5	8, 5
Sciroppo verde	5	
Prima melassa	— —	13, 5

Il zuccaro greggio ma in grandi forme produce i seguenti risultamenti nelle fabbriche di zuccaro di barbabietole:

Peso di zuccaro e di sciroppo	55 chil.
Zuccaro sgocciato	26 a 30
Zuccaro secco	23 a 27,5
Prima melassa	29 a 25

3529. Per calcolare tutte le spese che importa la raffineria dello zuccaro ricapitoleremo la durata d'ogni operazione, mostrando con la durata totale della raffinatura, a quanto ascendano le enormi quantità di zuccaro che deve avere un raffinatore.

Fusione, chiarificazione, filtrazioni, cotture, *empli* cristallizzazione . . . 1 giorno di 24 ore
Sgocciolatura al massimo 4
Primo *terrage* . . . 10
Secondo *terrage*, conciatura ec. . . . 12
Operazioui alla stufa . 8

35 a 40 giorni

Da questo quadro si vede che occorrono trentacinqne a quaranta giorni prima che il fabbricatore possa dare lo zuccaro di prima qualità che ritira dallo zuccaro greggio. Occorre un tempo più lungo ancora per ottenere i prodotti secondarii. Un raffinatore che opera su 16,000 chil. di zuccaro greggio, produce al giorno quasi 8,000 chil. di zuccaro raffinato. Avrà dunque sempre nel suo stabilimento quasi 320,000 chilogrammi di zuccaro di prima qualità in lavoro. Se si aggiunge a questa quantità enorme un peso quasi eguale di zuccari di inferiore qualità, più lo zuccaro greggio che un raffinatore deve sempre avere d'avanzo, si farà un'idea dei capitali adoperati in quest'industria, e per conseguenza dell'aumento che prova lo zuccaro greggio, passando allo stato di zuccaro raffinato. Da quanto abbiam detto si comprenderà che se non si può scoprire un processo conveniente per fabbricare direttamente dello zuccaro raffinato, sarebbe già un grande e bello miglioramento quello di diminuire di molto il tempo della raffinatura. Da lungo tempo parecchi esperimenti, alcuni dei quali vennero furono anche eseguiti in grande, furono diretti a questo scopo: ma sinora nessun d'essi prosperamente riuscì, e quello che presentava maggiori probabilità di successo, aveva, come vedremo, un inconveniente più grave.

3530. *Processo di purificazione con l'alcool.* Questo processo indicato nel 1808 da Derosne è basato sopra la proprietà che ha l'alcool concernentemente concentrato (33 a 34°) di non disciogliere sensibilmente dello zuccaro cristallizzabile, ma di unirsi con la melassa che può trascinar seco rendendola più fluida. Prima l'uso dell'alcool fu applicato allo zuccaro greggio: erasi giunti, unendo queste due sostanze e sottomettendo il misto a pressioni reiterate, ad estrarre la maggior parte della melassa. Più tardi Derosne si provò a sostituire l'uso dell'alcool al processo del *terrage* nella raffinatura. A tal uopo

dacchè il sciroppo cotto, posto nelle forme, poi a sgocciolare comincia a colare, si versa sulla base dei coni una piccola quantità d'alcool a 34° e si copre esattamente la superficie delle forme. Di quando in quando si ha cura di aggiungere una nuova quantità di alcool sino a che la punta del pane sia appena colorata. Per questo processo si può fare il zuccaro raffinato in capo ai sei giorni, e pare che la raffinatura sia meno dispendiosa di quella usata ai dì nostri. Ma sventuratamente il processo con l'alcool presenta grandi probabilità d'incendio, e la sola fabbrica che siasi montata con questo sistema fu preda delle fiamme.

3531. *Stima approssimativa di quanto può occorrere ad una raffineria che cuocia da 1,000 a 1,100 pani al giorno.*

Generatori, 70 cavalli . . .	16,000 fr.
Cilindro di ritorno d'acqua e distillazione di vapore . . .	2,500
Fornelli e cammini	12,000
Macchine a vapore di sei cavalli e tromba ad acqua . . .	10,000
Una caldaia per fondere . . Due per chiarificare . . . Una per lavatura	15,000
Apparecchio per cuocere nel vuoto di due metri e tromba ad aria	17.000
Due scaldatoi	6,500
Sei filtri a sacco	8,000
Dieci filtri Dumont	2,500
Due pozzi a *clairce*	5,000
Due serbatoi da sciroppi . .	5,500
Due per lavatura	2,500
Un disco da sgrassare con campane di rame	650
Un torchio da lavatura, a vite con disco di ghisa	3,000
Un filtro a lavatura	8,000
Robinetti, bocche di vapore e distribuzione	4.500
Condotti a vapore e ritorno .	6,000
Condotti di sciroppo provenienti dai pani	2,500
Manometri, nuotatori, ec. . .	700
Vite, briglie e cavicchie . . .	1,500
Serbatoio d'acqua in legno .	600

Tinozza da terra	1,200 fr.
Tinozza da forme	400
Letti di pani stimati f. 1, 50 per forma (il sistema di sgocciolatoi costerebbe da cent. 75 a 1 franco la forma) . . Forme d'ogni specie . . .	30,00
Minuti utensili, ec.	3,500
	165,050

3532. Le diverse varietà di zuccaro che i raffinatori ricevono, non somministrano tutte le stesse quantità di zuccaro cristallizzato. Ecco un quadro che ne esprime le rendite :

Rendita dei zuccari greggi di barbabietola

100 chil.	Zuccaro in pani terrati	Lumps terrati	Vergeoises	Melasse
4 Bassa	32	15	15	18
4 Comune	54	16	14	16
4 Buona ordinaria . .	58	17	12	13
Buona 4	60	18	10	12
Bella 4	62	18	10	10
Zuccaro chiarificato .	65	17	8	10

Per ogni sorta corrispondente, lo zuccaro di canne rende dal 2 al 3 per 100 almeno in zuccaro cristallizzato e dal 2, 5 al 3 per 100 di più in melassa.

Si ha dunque almeno per una buona 4ª ordinaria per 100 chilogrammi:

Pani e *lumps* terrati .	65 a	70
Vergeoises	20 a	10
Melassa	17 a	15
Carta, cordella . . .	2 a	5
	105	100

Se si tien conto dell' acqua e dei corpi stranieri che lo zuccaro contiene, quantità, che ammontano a quasi 8 per 100 di zuccaro reale, si riduce a 92, e se si aggiunge 4 per 100 beneficio di tara, si porta il peso reale a 96, quantità che ha somministrato prendendo acqua per formar la melassa, i pesi espressi più sopra.

Si comprenderà ora quel che significhi rendita legale dello zuccaro, base del rimborso delle tasse d' uscita pei zuccari venuti a raffinarsi ed esportati dappoi.

Per compensare i diritti di 100 chil. di zuccaro greggio

esigesi in Francia la uscita di 78 chil. di zuccaro *lumps* e di 75 chil. di zuccaro in pani.

In Inghilterra la rendita fu fissata a 68, in Olanda a 66, nel Belgio a 62.

Quando un paese abbassa la rendita, favorisce la raffinatura, e dà un alimento al commercio d'esportazione. In una proporzione moderata questo favore non è un danno per lo Stato, poichè esso aiuta la produzione dei *vergeoises*, zuccari a basso prezzo, che ne promovono il consumo nelle classi povere.

Ma quando la rendita è troppo bassa, il commercio d'esportazione preleva un vero beneficio sul paese.

Oltre i diversi zuccari commerciali derivanti dai processi di raffinatura da noi fatti conoscere, si preparano ancora in certe raffinerie, dello zuccaro reale, detto zuccaro *tapè*, dello zuccaro candito, e dello zuccaro d'orzo. Questi prodotti hanno talvolta una importanza, di cui noi indicheremo le ragioni.

3533. *Zuccaro reale*. Si indica con questo nome un zuccaro bianchissimo e solido ottenuto con doppia raffinatura. Si adoperano per la sua preparazione pani raffinati, rotti accidentalmente. Si fanno disciogliere nell'acqua, poi si chiarifica il sciroppo coll'albume, dopo aver aggiunto nella caldaia 4 a 5 per 100 di carbone animale. Si versa il sciroppo in un filtro Taylor e si cola poi sul nero in grana. Si fa cuocere rapidamente la *clairce* ottenuta. I sciroppi cotti destinati alla preparazione dello zuccaro reale devono essere poco agitati nel rinfrescatoio: entro le forme stesse il fabbricatore le *opale* e le *mouve*.

La base dei pani è quasi incolora nell'*empli*: lo sciroppo non coperto che ne scola ha una leggiera tinta bionda: il pane *lochè* prima del *terrage* è bianco al pari dello zuccaro raffinato comune.

Si versano due terre sullo zuccaro reale, si lascia sgocciare a tre riprese dalla forma, sottoponendolo al *plamotage* per compire lo sgocciolamento. Si volta il pane sulla sua base: dopo dodici ore lo si scopre, lo si fa scaldare a una temperatura dolce e regolarmente crescente.

Si può preparare direttamente il zuccaro greggio di bella qualità, se si destina a questo uopo tutto il sciroppo pochissimo colorato, che passa nel primo terzo della durata della filtrazione operata sul nero in grani di prima qualità.

3534. *Zuccaro tapè*. Si prepara questo zuccaro a Marsiglia ed in altre località. La sua bianchezza è presso a poco eguale a quella dello zuccaro raffinato. Si fa coi *lumps*

ferrati mal secchi. Si sgranano rastiandoli con un coltello a due manichi o con una rastia meccanica. Si passa lo zuccaro per tal modo diviso attraverso d'uno staccio di tela metallica.

Questa polvere umida serve ad empire formette bagnate nell'acqua, che si sono anticipatamente fatte sgocciare; si ammucchia lo zuccaro nella forma empiendo questa a parecchie riprese con un pestone a base piatta. Si collocano sei od otto pani, sur una tavola che portasi di tal modo caricata alla stufa. Ogni forma bagnata ed asciugata serve a disporre successivamente sei ad otto pani soltanto. L'aderenza dello zuccaro che si manifesta tosto, obbliga a far bagnare di nuovo le forme che hanno servito cinque o sei volte.

Cail ha non molto perfezionata questa fabbrica veramente importante, in quanto che scansa la perdita più o meno considerevole provata da tutti i zuccari alla rifusione, e segna un primo passo nella via cui si atterranno un giorno i lavoratori nelle raffinerie.

Il precipuo inconveniente del processo marsigliese deriva dalla mancanza d'aderenza tra ogni strato di fresco aggiunto. Cail evitò lo scoglio, empiendo colma ed una sola volta, una forma pulitissima e pesante di bronzo grosso un centimetro: un operaio robusto solleva e lascia ricadere le forma piena su una forma rotondata. Quest'urto reiterato tre volte basta ad agglomerar fortemente tutta la massa: si agita e si lava. Quantità considerevoli di questi zuccari in pani di seconda qualità furono posti in commercio già da due anni.

3535. *Zuccaro candito.* Indicasi sotto questo nome lo zuccaro ottenuto in grossi cristalli distinti e regolari.

Il candito si fabbrica essenzialmente con zuccaro di canne propriamente detto. Lo zuccaro di barbabietole dà cristalli troppo lunghi e troppo piatti. Si può tutto al più far entrare il 20 per 100 di zuccaro di barbabietola nella massa destinata a somministrare il candito.

Lo zuccaro adoperato come materia prima dev'essere chiarificato da una piccola quantità di nero animale fino, per evitare che troppo s'accresca la sua facoltà di cristallizzare: tre o quattro centesimi bastano. Si chiarifica cogli albumi e si può passare sur un filtro Taylor.

Purgato lo zuccaro, si procede alla cottura. Adoperasi ordinariamente una caldaia a bilico, a fuoco nudo, o una caldaia tubulare di Taylor e Martineau. Se si volesse applicarvi una caldaia evaporante nel vuoto, bisognerebbe aver la cautela d'innalzare alla fine della operazione, la

temperatura al grado di cottura all' aria libera, cioè di 112° circa. Vi si perverrebbe lasciando rientrare l'aria atmosferica per ristabilir la pressione, senza cessare lo scaldamento, due minuti prima di tirarne la cotta.

Se si tratta uno zuccaro purgato d'una tinta cupa, prima di dare dello zuccaro candito rosso, bisogna cuocere sino al punto in cui la schiumaruola immersa nella cotta, rialzata verticalmente, lasci sfuggir dietro a sè bolle leggiere, numerose e distinte, se si soffia con forza sulla superficie concava. Quando si cuoce lo zuccaro purgato per zuccaro candito paglia, l'operatore si ferma, allorchè attenendosi al processo qui sopra indicato le bolle si formano. Finalmente si evapora ancor meno il sciroppo incoloro da cui si ottiene il candito bianco. La cottura è al suo termine appena cominciano a farsi le bollicelle dietro la schiumaruola e se ne distaccano appena: questo è quel che chiamasi *petit soufflè*.

Dal rinfrescatoio la cottura passa subitamente nelle terrine: portansi queste alla stufa, e il lavoro continua non interrotto, in modo che la stufa sia piena in una sola mattina. Le terrine che si adoperano sono d'ottone liscie ed emisferiche, o in forma di cono, affinchè il pane dei cristalli ne esca facilmente. Otto o dieci serie di fori praticati nelle pareti di ognuna di esse servono a dar adito ai fili mantenuti così orizzontalmente ad eguali distanze nella capacità che deve empire il sciroppo cotto.

Quando si opera su vasetti, un pezzo di carta applicato alla parete esterna su questi fori basta ad impedire lo sperdimento del sciroppo: si può anche far a meno di incollar questa carta se si fa del zuccaro candito rosso, sendo il sciroppo abbastanza vischioso per fermarsi nel sottile passaggio che lascia ogni filo, e d'altra parte un po' di candito tura ben presto ogni foro. Nel settentrione in cui i vasi sono abbastanza grandi, si fa un mastice ai fori con un misto di sangue, terra di pipa e ceneri.

Si empiono successivamente queste terrine di sciroppo cotto con l'aiuto d'una cucchiaia, poi si collocano sui raggi della stufa.

La stufa a candito rappresenta in piccolo le stufe destinate alla raffinatura, se non che non si stabiliscono per corrente d'aria, e i raggi delle tavole a pian forato stanno accosto di tre centimetri circa gli uni agli altri.

Con l'aiuto di un calorifero la cui porta s'apre all'estremità, si sostiene la temperatura verso i 75.° In capo a sei giorni la temperatura vi è ancora a 45 o 50.° In otto

giorni la cristallizzazione è terminata. Si evita accuratamente ogni pronto movimento, ogni urto o corrente d'aria che potrebbe turbare la formazione naturale dei cristalli. Allora si levano tutte le terrine, e si apre un varco al sciroppo rompendo una parte della crosta cristallina: si fanno sgocciare le terrine, ponendole quasi verticalmente su due raggi orizzontali: uno sgocciolatoio riceve il sciroppo da esso condotto in un comune serbatoio. I cristalli si sono depositati in parte alla superficie del sciroppo, in parte sulle pareti del vaso, in parte sui fili. Quando se ne vogliono ottenere di grossissimi, si pongono anticipatamente alcuni cristalli sui fili che servono di nucleo, e ingrossano al punto da pesare 30 a 40 gramme e più.

Terminato lo sgocciolamento, si distacca il pane di candito, immergendo un istante l'esterno della terrina nell'acqua bollente: poi si collocano i pani sulle traverse terminando di sgocciolarli. Finalmente si fanno asciugare per una giornata intera nel locale in cui sgocciolano, per mezzo d'una padella o calorifero a corrente d'aria, poi si rompono e triturano i cristalli, e si assortiscono ed imballano per porli in commercio.

3036. Si distinguono tre specie di zuccari canditi, il cui prezzo varia secondo la qualità. La prima sorte, più cara degli altri è in cristalli bianchi: la seconda di un pallido paglia o di un colore analogo in fatto alla paglia comune: finalmente, la terza parte che si vende a più basso prezzo ha un colore somigliante a quello del zuccaro greggio comune. Il candito si ottiene in cristalli piu voluminosi degli altri, ma le sue faccie sono meno pulite.

Nel nord si fabbrica uno zuccaro candito nero che si vende sotto il nome di zuccaro Boerhaave.

Sono generalmente i confettatori che si occupano della fabbricazione dei zuccari canditi. Per essi si può trar miglior partito dai sciroppi separati dai cristalli. I più bianchi sono assimigliati al sciroppo di gomma: quelli che hanno un leggiero color d'ambra al sciroppo detto *grimauve*, i più carichi al sciroppo di *capillaire*. Però se il consumo dei canditi è considerevole, diventa l'annesso necessario di una raffineria, come succede in Fiandra.

Allorchè il collocamento di questi sciroppi non corrisponde alle quantità che derivano dalla fabbricazione dei canditi, si adoperano alla preparazione dei *lumps*, bastardi, *vergeoises*, giusta le loro diverse qualità.

La materia prima per preparare lo zuccaro candito rosso è lo zuccaro greggio di media qualità: pel zuccaro candito

paglia si adopera un misto di parti eguali di zuccari terrali, Avana e dell' India: quest' ultimo, meno ricco di zuccaro cristallizzabile, contribuisce a rallentare la cristallizzazione e renderla più regolare.

Si adopera per fabbricare lo zuccaro candito dello zuccaro in pani ordinarii. Qui la grande proporzione di zuccaro cristallizzabile rende troppo rapida la cristallizzazione, quindi più confusa e in cristalli meno voluminosi, e però notasi generalmente che lo zuccaro candito bianco è in cristalli più piccoli degli altri.

In Fiandra soprattutto si fa gran consumo di zuccaro candito per prendere il tè, il caffè, ec. Si adopera in Sciampagna per aggiungere un liquor zuccherato e fermentabile al vino muschioso. Questo prodotto cristallizzato presenta una forma sotto la quale lo zuccaro diventa un consumo di lusso. Finalmente il candito è adoperato per inzuccherare liquori insipidi, e in generale ogni qualvolta si vuole ottenere una soluzione di zuccaro diafano senza chiarificazione.

3537. *Zuccaro vitroso o zuccaro d' orzo.* Questa varietà di zuccaro deve il suo nome alla dissoluzione d' orzo che entrava un tempo nella sua confezione. Sottomettevasi all' ebollizione in un largo vaso con sufficiente quantità d'acqua, 1 chil. d' orzo, sino a che i grani s' aprissero e la decozione passata allo staccio serviva per disciogliere lo zuccaro, che si chiarificava tosto al bianco d' uovo sino a che il sciroppo diventasse limpido e chiaro. Ora sopprimesi la decozione d' orzo e si prepara un sciroppo di zuccaro che si fa cuocere rapidamente, sicchè immergendo l' estremità d' un dito nel sciroppo, e immergendolo tosto di nuovo nell'acqua siasi levato uno strato di zuccaro che, staccato e rotolato, sia fragile. Lo si versa sur una tavola di marmo sfregata con del buon olio d' oliva: quando è abbastanza raffreddata, si taglia con cesoie in listerelle di 16 a 17 cent. di lunghezza che si pongono su ardesie.

Se si vuole che lo zuccaro sia d' un bel giallo si aggiunge al sciroppo una piccola quantità di decozione di zafferano.

In generale lo zuccaro d' orzo venduto a basso prezzo si compone esclusivamente con sciroppi di zuccaro greggio chiarificati o altri sciroppi comuni ed è pure una vantaggiosa applicazione di questi bassi prodotti di raffinatura.

3538. *Zuccari di pomi.* Ecco come si preparano questi prodotti, allorchè si adoperano realmente pomi, il che è raro. Si tagliano cinquanta belle mele appiuole a pezzi dopo averle

pelate: si separano i torsi, e si mettono al fuoco con sufficiente quantità d'acqua, perchè possono immollarsi. Si fanno bollire sino a che i pezzi si rompano sotto le dita. Si getta il tutto in uno staccio posto su una terrina e se ne esprime il succo che si misura. Si è anticipatamente preparato tre volte tanto di zuccaro chiarificato, e al momento in cui quest'ultimo si accosta ai gradi di cottura, si versa il succo di pomi. Si rimove leggiermente, per paura che il succo di pomi non faccia aderire e caramelizzare lo sciroppo in fondo al bacino.

Terminata la cottura al punto che abbiamo indicato, si versa il prodotto sur una tavola di marmo un po'incavata e unta di buon olio d'oliva. Lo si lascia prendere una leggiera consistenza. Allora lo si taglia o a liste o a tavolette o pastiglie, e lo si rotola sotto forma di cilindro. Si può anche foggiarlo in isferette. Generalmente, quando in questi zuccari non entrano nè suchi di pomi, nè estratto d'orzo, il più bianco è chiamato succaro di pomi, il più colorato succaro d'orzo.

Per ottenere bastoni a eguale diametro di questi zuccari, si rotolano tra due regoli fissi parallelamente sur una tavola piana. Si inviluppano talvolta in lamine sottilissime di stagno, coperte poscia di carta, per difenderli dall'umidità dell'aria. Inoltre la loro trasparenza, dovuta ad una rapida solidificazione, cessa per gradi e dalla periferia al centro, di mano in mano che la cristallizzazione spontaneamente sviluppasi.

3539. Woehler ha pubblicato, sulle modificazioni dello zuccaro in tali circostanze, alcune riflessioni piene d'interesse. Bisogna notare che le sostanze che si presentano sotto i due stati analoghi a quelli dello zuccaro d'orzo trasparente e dello zuccaro cristallizzato, possedano in siffatte circostanze due punti di fusione ben distinti e lontanissimi l'uno dall'altro. E però mentre lo zuccaro candito non si fonde che a 160°, il zuccaro d'orzo trasparente si fonde tra i 90° a 100°.

Si sa da gran tempo che il vetro divitrificato è meno fusibile del vetro ordinario, e che lo solfo molle è più fusibile del duro.

Graham ha da lungo tempo proposta su tal punto una importantissima quistione. Considera questi corpi, in istato amorfo, siccome combinati con una porzion di calorico che mantiene le loro molecole in uno stato particolare. Questo calorico porrebbe dissiparsi e le molecole riprendere

il loro stabile equilibrio, quando si mantenesse il corpo per lungo tempo in uno stato di mollezza.

La quale opinione di Graham fu pienamente confermata da Regnault, che vide non ha molto il solfo scaldato verso i 90°, perdere subitamente molto calore e convertirsi in solfo duro.

Si può dunque ammettere che lo zuccaro d'orzo trasparente contenga del calorico che perde di mano in mano che passa allo stato opaco. Una temperatura elevatissima deve favorire tal cambiamento, che col tempo finisce sempre per compiersi. E però quando si spedisce del zuccaro d'orzo o di pomi alle colonie, gli è raro che vi giunga trasparente.

L'aceto mantiene lo stato trasparente e però si aggiunge generalmente un po' d'acido al sciroppo durante l'evaporazione.

Lo zuccaro è dunque un corpo eminentemente vetrificabile. Fuso a 160° si solidifica poi, non rapidamente come l'acqua, ma come i vetri, lentamente e passando per tutti i gradi di vischiosità che caratterizzano la solidificazione dei corpi vetrosi. Com'essi, si può tirare in fili sottilissimi, circostanza che l'arte del confettatore mette bene spesso a profitto.

3540. Nel corso di questo capitolo abbiamo sovente adoperato espressioni numeriche sulle quali abbiamo cercato riunir qui risultamenti degni di fiducia.

Si ha bene spesso bisogno di conoscere quanto una soluzion zuccherata contenga di zuccaro reale. La tavola seguente stabilita da Payen permette determinarlo, e pel grado areometrico e per la densità.

Quadro delle densità e proporzioni di zuccaro in soluzioni a + 10° centigradi.

Zuccaro	Acqua	Densità	Grado Beaumé	Volume	Zuccaro in	
					100 litri	100 chilogr.
chil.	chil.		gradi	litri	chil.	
100	50	1345.29	37,	111,5	89.68	66.6
»	60	1322.31	33,75	121	82 64	62.5
»	70	1297.93	32.	131	76.35	58,8
»	80	1281.13	30,50	140,5	71.17	55,5
»	90	1266,66	29	150	66.66	52,6
»	100	1257.86	27,25	159	62,88	50
»	120	1222.22	25	180	55,55	45.4
»	140	1200	22,50	200	50.	41,6
»	160	1187,21	21	219	45,66	38,4
»	180	1176.47	19.50	238	42	35.7
»	200	1170.72	18.50	256,25	39	33,3
»	250	1144,54	16	305	32.7	28,5
»	350	1111.11	12,50	405	24,6	22.2
»	450	1089,10	10.15	505	19.8	18,1
»	550	1074,38	8,50	605	16,5	15,13
»	650	1063.83	7,50	705	14,18	13,3
»	750	1055.90	6,50	805	12,42	11,7
»	945	1045	5	1000	10	9,5
»	1445	1030	3.50	1500	6,66	6,4
»	1945	1022,05	2.50	2000	5	4,8
»	2445	1018	2	2500	4	3,3
»	2945	1015	1,75	3000	3,33	3,2

Si sono riuniti in un quadro separato i dati che esprimono le proporzioni d'acqua mantenute nella coltura dello zuccaro, definite come lo sono per lo più in commercio dai Francesi.

Proporzione dello zuccaro e dell'acqua nelle cotture

Zuccaro	Acqua	Prove
95, 75	4, 25	Grand cassé
92, 67	7, 33	Petit cassé
91	9	Grand soufflé
88	12	Crochet léger
87	13	Crochet fort

Finalmente, siccome gli è importantissimo per molti calcoli relativi alla costruzione degli apparecchi adoperati nelle

raffinerie o nelle fabbriche di zuccaro, sapere a che temperatura precisa una soluzione zuccherata entri in ebollizione, si sono riuniti nella tavola seguente i punti d'ebollizione di un gran numero di soluzioni zuccherate partendo da 101° C. Più basso la tavola non avrebbe offerta alcuna utile applicazione.

Per mezzo di queste tre tavole si potrà dunque sempre rendersi conto della proporzione di zuccaro contenuta in un liquido, sia che se ne osservino i caratteri fisici della cottura, sia che si voglia attenersi alla densità data dall'areometro, sia che si parta dal punto d'ebollizione notato al termometro centigrado. Ben inteso però che questi numeri non si applicano che alle soluzioni di zuccaro puro, e che non bisognerebbe usarne per soluzioni che contenessero quantità più o meno notevoli di melassa o sali solubili.

Quadro dei punti d'ebollizione delle diverse soluzioni di zuccaro.

Zuccaro	Acqua	Temperatura	Denominazione
100	"	133	
"	"	132,50	*cassè* sul dito.
"	10.92	128, 5	gran *cassé*
"	"	122.20	piccolo *cassé*
"	16,29	115	
"	"	112,50	
"	"	120	gran *soufflé*
"	"	119	*soufflé* comune
"	18.84	112	*crochet* forte
"	25,05	110,50	*crochet* ordinario
"	28,52	108	filetto leggiero
"	36,00	106	*crochet* debole
"	41.63	105	
"	47.26	104.50	
"	53.26	104.25	
"	91,11	103	
"	88.96	102	
"	106.81	101.75	
"	124,66	101	

Se si prendessero ad osservare soluzioni zuccherate più deboli bisognerebbe condurle con la concentrazione al termine conveniente, perchè questi caratteri potessero venire osservati.

Zuccaro di canne somministrato da diverse piante.

3541 *Zuccaro d'acero.* La maggior parte dei suchi sono zuccherati e contengono zuccaro di canna. Si può dunque bene spesso mettere tal circostanza a profitto: ma soprattutto nell'acero a zuccaro si presenta nel modo più nutevole.

Castelnau ne ha dato dello zuccaro d'acero in lagrime ottenuto dagli Indiani Chippeway. Si produce facendo un'incisione all'albero, come se si trattasse d'estrar la resina dei pini. Gli Indiani, raccolte le goccie concretatesi alla fine dell'anno e dopo i primi freddi, si contentano di metterle in polvere.

I bianchi delle frontiere, quelli del Canadà, al pari dei selvaggi che vivono nelle loro vicinanze sogliono far la raccolta in primavera e far disciogliere e cristallizzare questo prodotto.

Agli Stati Uniti lo si trova generalmente in piccole cialde bianche. Ma al Canadà vi sono parecchie raffinerie esclusivamente per lo zuccaro d'acero venduto sotto forma di pani, e che può reggere al confronto del miglior zuccaro di canna.

L'isoletta di Michima-Kimac, posta ai confluenti dei laghi Urone e Michigan è il principal mercato di questa derrata che vendesi sui luoghi da 60 a 75 c. il chilogrammo.

L'acero a zuccaro, *Acer saccharinum* di Linneo, cresce specialmente negli Stati di Nuova York, e di Pensilvania: e dà una proporzione di zuccaro maggiore di quello che vien dall'Ohio; lo si trova tal volta in boschi di cinque a sei arpenti di lunghezza, ma più sovente disperso fra gli altri alberi. Si suppone che arrivi al massimo accrescimento in quarant'anni.

L'estrazione dello zuccaro d'acero è una grande risorsa per gli abitanti dei cantoni lontani dal mare: ed è semplicissima. Dopo avere scelto un luogo che contenga molti aceri, si innalza un tetto per riparare le caldaie e i lavoratori dalle ingiurie dell'aria atmosferica. Il loro materiale si compone d'uno o parecchi succhielli di tre pollici di diametro, di piccoli vaselli per ricevere il succo, di tubi in sughero di otto e dieci pollici di lunghezza: vasi aperti al terzo della loro lunghezza e corrispondenti in grandezza ai succhielli, secchi per vuotare questi vasi e portar il suco all'officina, caldaie, e forme per ricevere lo sciroppo addensato alla consistenza propria a somministrare un pane di

zuccaro, e finalmente piccole scuri per tagliar il legname e fenderlo. La fine di febbraio e il principio di marzo formano la stagione dello zuccaro.

Si forano gli alberi obliquamente dal basso all' alto a diciotto o venti pollici di distanza dalla terra, alla profondità di quattro o cinque pollici. Bisogna badare che i succhielli non penetrino più d'un mezzo pollice nell'alburno o scorza bianca, provando l'esperienza esservi maggior quantità di linfa a quella profondità. Bisogna pure far attenzione a forar l'albero dalla parte di mezzogiorno.

I vasi in cui il succo portasi contengono ordinariamente tre o quattro galloni e sono di abete bianco: si collocano a terra al piede d'ogni albero per ricevere la linfa che scola dai due tubi piantati nei tre fori. Tutti i giorni si raccoglie la linfa, la si porta all'officina, e si versa in tini ai quali le caldaie possono attingere. Bisogna in ogni caso far bollire la linfa nei due o tre giorni successivi a questa uscita dall'albero, perchè entra prontissimamente in fermentazione. L'evaporazione è cagionata da un fuoco vivo; devesi schiumare sovente il sciroppo finchè bolle, e aggiunger sempre della linfa finchè abbia presa consistenza di sciroppo. Devesi allora lasciar raffreddare e passar in un pezzo di lana per chiarificarlo.

Il sciroppo viene allora trasportato in una caldaia che si empie sino a tre quarti e si scalda a fuoco vivo, ed acquistato che abbia la consistenza necessaria, si getta in forme. Durante l'ultima ebollizione, siccome il liquido schiuma molto vi si getta un pò di burro o di grasso. Dopo che tutta la melassa è colata dai pani che acquistarono consistenza, lo zuccaro d'acero è pur piacevole al gusto quanto quello di canna. Lorchè è raffinato è bello quanto il zuccaro che si manda in pani in Europa. Gli alberi lasciano gemere la linfa per un sei settimane: verso la fine di questo tempo, si fa meno abbondante, meno zuccherata e meno facile a cristallizzarsi.

3542. *Zuccaro di citriuolo.* Hofmann tentò qualche anno fa in Ungheria, la coltivazione del citriuolo come pianta atta a somministrar zuccaro di canna. Il citriuolo rende il 4 per cento di zuccaro, e come la sua cottura è meno costosa di quella della barbabietola, l'inventore calcolava sur un prodotto eguale. Il citriuolo somministra 82 per cento di succo d'una densità di 8 a 11° dell'areometro di Beaumè. Pare che il succo si guasti difficilmente. Sinora però questa fabbricazione non fu praticata.

Il poppone contiene pure dello zuccaro di canna.

3543. *Zuccaro di mais.* Pallas previde in questi ultimi anni che l'estrazione dello zuccaro di mais potrebbe rivaleggiare con quella di barbabietole. È probabile che sia meno vantaggiosa, perchè non ha potuto ritirarne più del 3 per 100 di zuccaro cristallizzato.

Pure vuolsi notare che il gambo del mais contiene un succo ricchissimo di zuccaro di canna propriamente detto.

Pallas sperimentò se la quantità di zuccaro potesse essere aumentata prendendo la precauzione di castrare il fusto perchè non fruttificasse. Come era da aspettarsi il succo si mostrò più zuccherato nei fusti castrati che negli altri.

Per autorità di Biot e Soubeiran il succo dei fusti castrati non contiene meno del 10 all'11 per cento dello zuccaro cristallizzato con una traccia di zuccaro analogo alla glucosa.

Quello dei fusti non castrati conteneva invece 8 per 100 soltanto di zuccaro cristallizzabile.

Tali risultamenti addimostrano che se il mais offre pochi vantaggi pel settentrione della Francia, a cagion d'esempio, sarebbe atto a somministrare ai nostri dipartimenti del mezzogiorno, ove la coltura della barbabietola trova insuperabili ostacoli, una pianta da zuccaro degna di essere sottoposta ad esperimenti in grande.

3544. Lo zuccaro di canne esiste pure nella castagna dalla quale erasi proposto di estrarla al tempo del blocco continentale.

Il navone, la carota ne contengono.

Fu indicato pure nel *coco*, nell'*amandola dolce* ed *amara*, nell'*ananas*, nella *patata*, e dopo le indagini di Avequin in frutti dei tropici: cioè nell'albero di cannella, nel *mango*, nella *sapotille*, nell'arancio dolce, nel *fico banano*, ec.

Distinzione dei varii zuccari.

3545. Il zuccaro di canna forma una specie perfettamente distinta.

Ignoriamo in che consista la modificazione che lo rende incristallizzabile nella melassa, ma gli è certo che vuolsi riconoscerne l'esistenza d'un zuccaro di canne diventato incristallizzabile.

L'amido si converte dagli acidi in zuccaro distinto, ordinariamente a papille che io chiamo glucosa. Anche questo può diventar mal adatto ad assumere lo stato solido: v'ha dunque una glucosa incristallizzabile. Oltre queste quattro varietà di zuccaro, alcuni chimici ammettono con Biot più numerose divisioni.

Bouchardat che si è molto occupato dello studio dei zuccari ha fatto su questi corpi alcune osservazioni che qui devono aver luogo. Credo necessario suddividere la specie di zuccaro che ho indicata sotto il nome di glucosa. Eccone i motivi. 1.° Lo zuccaro papilloso somministrato dalla azione degli acidi diluiti sullo zuccaro di canne, resiste assai minor tempo che lo zuccaro di fecola all'azione decomponente degli acidi diluiti. 2.° Biot riconobbe esservi differenze nel poter rotatorio dello zuccaro di uva, come si osserva tal quale esiste nei frutti, oppure cristallizzato, osservazione che Souberain nuovamente estese allo zuccaro di canna modificato sotto l'influenza dell'aria e del calore. 3.° Biot ha notato che il potere di rotazione dello zuccaro ordinario di fecola e dello zuccaro diabetico essendo eguali, lo zuccaro d'amido ottenuto da Jaquelain, facendo agire 1/300 d'acido ossalcio su la dissoluzione d'amido coll'aiuto d'una forte pressione, avea doppia forza rotatoria.

Da tutti questi fatti Bourchardat conchiude che le specie glucosa, comprende probabilmente parecchie varietà od anche che bisognera suddividerla in parecchie nuove specie.

A. Egli da provisoriamente il nome di muco-glucosa allo zuccaro cristallizzato in capezzoli derivante dall'azione degli acidi diluiti sulla gomma o sulla lattina.

Tale conversione non è cosa tanto facile come generalmente si crede. Fa bollire per ventiquattr'ore della gumma o della lattina in soluzione in cinque parti d'acqua contenenti un decimo in peso d'acido solforico. I liquori si colorano ma precipitano sempre e in gran copia per l'aggiunta dell'alcool rettificato. La conversione è sempre limitatissima e ad onta dell'ebollizione continuata costantemente per dieci giorni ha potuto ottenere la trasformazione compiuta della gomma arabica in zuccaro a capezzoli: l'azione sempre parziale, non è per nulla paragonabile a quanto osservasi trattando dello zuccaro in canne o amido.

L'azione dell'acido solforico concentrato su la gomma e la lattina non è compiota come non lo è quella dello stesso acido su la cellulosa.

Si è fatta una pasta con la gomma polverizzata e l'acido solforico: il misto abbrunisce; dopo ventiquattr'ore si è diluito di cinque volte il suo peso d'acqua e si è fatto bollire per ventiquattr'ore. I liquidi erano colorati: e furono saturati da carbonato di calce e precipitati dall'alcool. I liquidi alcoolici distillati han dato un sciroppo che alla lunga depose dello zuccaro in papille in piccolissima proporzione. Con la lattina, la conversione è più facile, e possono ot-

tenersi pure proporzioni notabilissime di prodotto. Nei due casi, questo zuccaro è identico.

Possiede tutti i caratteri assegnati alla glucosa di uva cristallizzata, o d'amido: il suo poter rotatorio è esattamente lo stesso. Solamente trattato con l'acido nitrico, ha sempre dato, quantunque ben puro, ben solubile nell'alcool dell'acido muico, ma in proporzione tre volte meno considerevole della lattina.

Tal proprietà Bouchardat crede unita allo stato molecolare persistente in questo prodotto che lo condusse a distinguerlo e ad indicarlo sotto il nome di muco-glucosa. Si avrà ad esaminare a tale proposito, se non è un semplice misto e una combinazione di lattina e di glucosa, per effetto del quale la solubilità della lattina si troverebbe modificata.

B. Bouchardat dà provvisoriamente il nome di *saccaro-glucoso* allo zuccaro cristallizzato risultante dall'azione degli acidi diluiti sullo zuccaro di canne.

La trasformazione dello zuccaro di canne in zuccaro papilloso s'effettua, come è noto, con facilità per azione, degli acidi diluiti, anche a freddo. Dopo la saturazione lo zuccaro cristallizza alla lunga in capezzoli.

Ecco i caratteri che distinguono tale zuccaro dalla glucosa d'amido. Quando trattansi comparativamente questi due prodotti con acqua contenente 1/10 d'acido solforico, la glucosa resiste lunghissimo tempo, il saccaro-glucoso s'altera assai presto: la soluzione abbrunisce e lascia anche deporre dei fiocchi. La glucosa d'amido di diabete, d'uva, il muco-glucoso di gomma e di lattina, hanno esattamente lo stesso poter rotatorio a sinistra: il saccaro-glucoso esercita pure il suo poter rotatorio nello stesso senso, ma con intensità sempre minore.

C. La glucosa propriamente detta, comprende oltre lo zuccaro di fecola, quello di diabete e fors'anco lo zuccaro di uva papilloso. Bisogna notare nondimeno che, ottenuta la glucosa d'amido, sia per una forte pressione con l'aiuto d'una piccola quantità d'acido ossalico, sia con l'azione lungamente continuata degli acidi, poco differisce pel suo poter rotatorio dalla glucosa ordinaria.

3546. Frommhers riconobbe che poteasi facilmente distinguere il zuccaro di canna dalla glucosa fondandosi sulla tendenza che quest'ultimo possiede a impadronirsi dell'ossigeno. E però quando si discioglie del tartrato di rame in una soluzione di potassa e la si scalda a 100° se vi si aggiunge dello zuccaro di canna non è modificato, ma la piu leggiera traccia di zuccaro d'uva vi determina un deposito giallo di protossido di rame idratato che si converte ben tosto in una polvere rossa di protossido anidro.

Se si espongono a un bagno maria costantemente mantenuto ad una temperatura che non oltrepassi gli 80°, campioni di diverse specie di glucosa, trovasi che la bilancia ad ogni pesata accenna una perdita leggiera, anche quando si continua per 10 giorni. Dopo di che tutte le glucose che a questa temperatura s'erano liquefatte sono trasformate in caramelle.

Glucosa.

Zuccaro d'uva, zuccaro di frutto, zuccaro d'amido, di diabete, ec.

1.° *Sucre de raisin.* Parmentier, *Ann. de chim.*, t. LXVII, LXVIII, LXX, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXX, LXXXVII et LXXXVIII. Proust, *Journ. de physiq.*, t. LXIII, p. 257 et p. 341. Dubuc, *Ann. de chim.*, t. LXVIII, p. 113.

2.° *Sucre de miel.* Proust, *Journ. de physiq.*, t. LXXIII, p. 257.

3.° *Sucre de diabètes.* Thénard et Dupuytren, *Ann. de chim.*, t. XLIIII, p. 45. Talloud, *Journ. de pharm.*, t. XI, p. 562. Péligot, *Ann. de chim. et de physiq.*, t. LXVII, p. 113. Bouchardat. *Journ. de pharm.*, t. XXI, p. 627.

4.° *Sucre de fécule.* Kirchoff, *Journ. de phys.*, t. LXXIV, p. 199. De Saussure, *Ann. de chim. et de phys.*, t. XI, p. 379. Guérin Varry, *Sd.*, t. XL, p. 32.

5.° *Sucre de ligneux*, Braconnot, *Ann. de chim. et de phys.*, t. XII, p. 172.

Riunisco provvisoriamente sotto il nome di glucosa i diversi prodotti zuccherati che presentano una cristallizzazione confusa o papillosa. La glucosa par formata di

C^{24}	918, 24	36, 8
H^{28}	175, 00	7, 0
O^{14}	1400, 00	56, 2
	2493, 24	100, 0

Ecco al meno la composizione generalmente assegnata a questo corpo, quale si ottiene o con una disseccazione a 100° o con una disseccazione a freddo nel vuoto. Però, rimangono alcune difficoltà a rischiararsi a tale proposito, e sarebbe utile rifar nuove analisi per dissiparle.

3547. Ho il convincimento che si troverà la glucosa identica, qualunque sia la sua origine; o provenga dal mele e dai frutti zuccherati, o la si ritiri dalla urina dei diabetici o la si produca con reazioni chimiche, per mezzo dell'amido e del legnoso.

Ma tale convincimento, al quale tutti i chimici non prendon parte, non potrà essere interamente giustificato, se non quando si saranno sottoposte tutte queste varietà di zuccari a comparativi delicatissimi e moltiplicatissimi esperimenti.

3548. La glucosa è un prodotto diffusissimo nella natura. Le uve ne contengono sì gran quantità che si può estrarne in pratica: forma quei grani di zuccaro che vedonsi nelle uva secche e l'involto farinoso che trovasi alla superficie delle prugne e dei fichi. Il sapor dolce della maggior parte dei frutti dei nostri climi deve essere loro attribuito. Se ne trova nel miele e nei succhi zuccherati dei fiori.

L'urina dei diabetici ne contiene sovente grandi quantità.

Finalmente la chimica può produrne con modi artificiali; a cagion d'esempio, trattando la cellulosa, l'amido, la gomma, lo zuccaro di canna, lo zuccaro di latte, ec. gli acidi.

Lo zuccaro d'uva cristallizza, ma lentissimamente da una soluzione che non fu troppo concentrata. I cristalli ordinariamente fibrosi e aggruppati in tubercoli o in forma di cavoli fiori sono indeterminabili. Lo zuccaro d'uva è dunque comunemente ottenuto sotto forma di masse semiglobulari o capezzolate, composte di aghetti o più radamente di lamine intrecciate, che mostrano porzioni di rombi saglienti. De Saussure riconobbe che la glucosa proveniente dalla spontanea decomposizione dell'amido, cristallizza con una dissoluzione alcoolica in tavole quadrate o cubiche. Mollerat s'ebbe l'eguale risultamento con del zuccaro d'amido ottenuto in grande dall'acido solforico.

La glucosa in polvere posta su la lingua, offre un sapore piccante a un tempo e farinoso che si cambia in un sapore debolmente zuccherato e mucilagginoso dacchè comincia a disciogliersi. Ne occorrono due volte e mezzo più che dello zuccaro di canna per zuccherare allo stesso grado un egual volume d'acqua.

La glucosa entra in fusione a 100° o un po'al disotto, e perde allora 9 per 0/0 del suo peso. Fusa, forma una massa giallastra, trasparente, che prima altera l'acqua atmosferica, poi rappigliasi in una massa cristallina granulosa, quando ha ripigliato il 90 0/0 d'acqua che aveva perduto. A 140°, si converte in caramelle e dà gli stessi prodotti dello zuccaro di canna, se spingesi un po' più lontano la distillazione.

È assai meno solubile nell'acqua dello zuccaro di canna; esige per la sua dissoluzione una volta ed un terzo del suo peso d'acqua fredda, e rimane a lungo senza disciogliersi, anche quando è rimosso, ed è uno ostacolo per ciò che risguarda certi suoi usi economici. Si discioglie più prontamente ed in tutte le proporzioni nell'acqua bollente: ma lo sciroppo non raggiunge mai la stessa consistenza del sciroppo dello zuccaro di canna e non è così filante: possede un sapore più dolce di quello dello zuccaro solido. La soluzione acquea di glucosa non solo si altera, ma se vi si aggiunge del fermento, la glucosa immediatamente subisce la fermentazione alcoolica.

È molto meno solubile nell'alcool dello zuccaro di canna; la soluzione saturata bollente, cristallizza durante il raffreddamento in cristalli irregolari che rattengono fortemente l'alcool e che, anche dopo parecchi anni di conservazione, possono ancora offrire un sapore alcoolico pronunciatissimo. E però nelle fabbriche di zuccaro di fecola, quando la fermentazione comincia nelle masse, ottengonsi cristalli che ritengono ostinatamente il sapore alcoolico. Gli acidi concentrati distruggono la glucosa. L'acido nitrico la trasforma in acido saccarico ed in acido ossalico. Quando si aggiunge della glucosa a una dissoluzione concentrata d'acido arsenico prima diventa rossa, poi bruna.

3550. La glucosa in tutt'altro modo si comporta dello zuccaro di canna con le basi salificabili: però si combina con esse e prende allora un sapore amaro e debolmente alcalino; ma quando si adopera un eccesso di base e si scalda il misto soltanto sino a 60 o 70°, la soluzione di glucosa diventa bruna e spande un odore di zuccaro bruciato. Se si fa uso d'una dissoluzione d'idrato di potassa, tutta la glucosa ben presto sparisce.

Glucosato di barite. Questo corpo non può ottenersi se non difeso dall'acqua e dall'aria: e però bisogna ricorrere all'artificio adoperato da Peligot e disciogliere separatamente lo zuccaro e la barite nello spirito di legno indebolito. Si uniscono le due soluzioni avendo cura di met-

tervi un leggiero eccesso di zuccaro. Formasi poi un precipitato fioccoso, bianco, che gittasi sur un filtro e si lava con spirito di legno vieppiù sempre concentrato. Si esprime finalmente e si porta nel vuoto della macchina pneumatica.

Là cominciasi la disseccazione con l'aiuto della calce che s'impadronisce della totalità dell'acqua, e si termina con l'acido solforico che toglie tutto lo spirito legnoso.

Questo composto sopporta, senza alterarsi, una temperatura di 100°; solo ingiallisce un poco. Più alto la materia si gonfia, annerisce, sviluppa dell'acqua e dà diversi prodotti che saranno altrove esaminati.

Sembra formato, stando a Peligot, di 2 atomi di glucosa per 3 di barite, cioè di $C^{48}\ H^{36}\ O^{28}\ 3\ BaO$.

Glucosato di calce. Questo composto che sembra contenere pure $C^{48}\ H^{56}\ O^{28}\ 3\ CaO$ non può ottenersi se non precipitando con l'alcool una soluzione recentissima di calce spenta nel sciroppo di zuccaro d'amido. Lo si disecca con le stesse precauzioni del glucosato di barite.

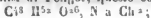
Glucosato di piombo. Lo zuccaro d'amido e i suoi analoghi combinansi con l'ossido di piombo quando si ha cura di non far intervenire l'azione del calore. Si ottiene una combinazione di questi corpi versando in una soluzione acquosa di zuccaro una soluzione d'acetato di piombo ammoniacale. Il precipitato che tende a formarsi si ridiscioglie prima per un certo tempo, poi diventa permanente: si ha cura di mantenere nel liquido un eccesso di zuccaro. Il glucosato di piombo insolubile che nacque è lavato e disseccato alla consueta temperatura, prendendo le solite precauzioni per scansare l'assorbimento dell'acido carbonico dell'aria. Quando non perde più d'acqua nel vuoto secco a freddo, si può scaldarlo sino a 150° nel vuoto senza alterarlo. Solo, di bianco che è quando si precipita, diventa giallastro.

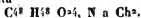
Questo sale contiene $C^{48}\ H^{42}\ O^{21}\ 6\ PbO$, giusta le analisi di Peligot.

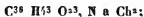
3551 *Glucosato di sal marino.* Calloud, farmacista ad Annecy ha fatto conoscere il primo la singolare combinazione salina ottenuta con la semplice evaporazione d'un sciroppo fatto con zuccaro di diabete, al quale si aggiunge la quantità conveniente di sal marino. Lo zuccaro d'uva, quello d'amido, somministrano l'eguale prodotto.

Si ottengono pure cristalli romboedrici, incolori, trasparenti, fragili. L'alcool a 96 centesimi si discioglie appena. Il loro sapore è ad un tempo dolce e salato.

Stando all'analisi di Peligot, questo composto contiene

$C^{48}\ H^{52}\ O^{26},\ N\ a\ Ch^{2};$

A 100° perde, a detta di Erdmann e Lehman, 2 atomi d'acqua e diventa

$$C^{48}\ H^{48}\ O^{24},\ N\ a\ Ch^{2}.$$

A 160° perde ancora 1 atomo d'acqua, stando a Peligot e diventa

$$C^{38}\ H^{43}\ O^{23},\ N\ a\ Ch^{2};$$

nel qual caso 1 atomo di sal marino sostituirebbe 1 atomo d'acqua.

Tutti conoscono l'odor formico sì pronunciato che esala lo zuccaro greggio delle colonie. Tutti sanno quanto sieno esposte a colorarsi le più pure soluzioni succherate che si mantengono lungamente in ebollizione al contatto dell'aria. Le sperienze di Malaguti ne spiegheranno questi fatti raccostandoli ad un generale punto di vista.

Stabiliscono queste in fatti che gli acidi minerali od organici, anche dilutissimi nell'acqua, operano tutti nello stesso modo sullo zuccaro di canna trasformato piu o meno prontamente in glucosa.

Prolungando l'azione la glucosa si trasforma a sua volta in materia bruna. Se l'aria interviene, produce dell'acido formico, se no, non se ne forma.

Una volta prodotta la glucosa, l'azione può anche esercitarsi alla consueta temperatura. Meno acido ha e meno l'azione è rapida; ma la durata dell'influenza può sopperire all'effetto della dose d'acido.

La materia bruna si compone d'acido bruno e d'una sostanza neutra pure bruna.

Le esperienze sono facilissime ad eseguirsi e nettissime nei loro risultamenti. Con 50 gramme di zuccaro 150° di acqua e 4 d'acido nitrico, che si fanno bollire in una storta sormontata da un lungo tubo a zig-zag dove si condensano i vapori, si ottiene già in capo a quindici ore d'ebollizione una soluzione di rosso carico.

Esaminata con accuratezza presenta una materia nerastra in sospensione, che ben considerandola mostra un misto di piccole pagliuzze nerastre riflettenti e d'una polvere falsa. Prolungando la esperienza per ventiquattr'ore, questo deposito aumenta, e il liquido esala un odor di formica dovuto alla presenza dell'acido formico.

Siffatti fenomeni si producono tutti al pari dell'acido solforico. Con 100 grammi di zuccaro e 300 d'acqua si ottiene un principio d'azione con una ebollizione più o meno prolungata, a seconda della dose dell'acido.

Con 0,372 d'acido l'azione si manifesta in capo a 35 ore.
— 2,400 occorrono 14 ore e 1/2.
— 6,210 bastano 9 ore.
— 14,750 l'effetto si ha in due ore.

Paragonando fra loro i diversi acidi, Malaguti trova che prendendo quantità tali che agiscano nel medesimo tempo, è necessaria una parte d'acido solforico, idroclorico o nitrico: dieci parti d'acido ossalico, tartrico, racemico, citrico, ossalidrico, sedici parti d'acido fosforico, fosforoso, arsenico, arsenioso.

Gli acidi operando sullo zuccaro non provano alcuna alterazione. Si trovano in quantità assolutamente simile a quella adoperata prima di sì lunga ebollizione, od almeno la perdita non oltrepassa il 2 o 3 per 100.

Quando questa ebollizione prolungata accade fuor della presenza dell'aria, lo zuccarò di canna si cambia in glucosa, poi in materia bruna, ma non sviluppasi acido formico: col concorso dell'aria se ne forma molto.

Difatto con 40 gramme di zuccaro, 120 d'acqua distillata, 2 d'acido solforico e con un'ebollizione di 84 ore, se ne ottiene a conto fatto:

Acido formico	4, 473
Materia bruna	13, 011
Glucosa anidra	20, 000
	37, 484 zuccaro candito adoperato 40,000

La materia bruna si compone d'un acido somigliante molto all'acido ulmico, ma insolubile nell'alcool e d'un prodotto non acido, insolubile nell'alcali. Quest'ultimo è bruno come l'acido col quale Malaguti lo crede isomerico, il che non è dimostrato, non essendo la formola di questi due corpi sufficientemente statuita.

Malaguti ammette, stando alla propria analisi, che tutto il carbonio dello zuccaro disparito si trovi nell'acido formico, nell'acido bruno, e nella materia bruna neutra chiamata *ulmina.*

Un fatto notevolissimo, e degno d'essere più partitamente studiato, è che lo zuccaro mantenuto nell'ebollizione per lungo tempo con una debole soluzione di potassa, dà pure, stando a Malaguti, un sale bruno e del formiato di potassa, essendone tutta la potassa libera poco a poco saturata.

Un altro fatto non meno degno d'attenzione si ha dalla esperienza seguente: pongansi in un bacino 10 parti di zuccaro, 30 d'acqua e d'acido solforico e si faccian bollire; si vedrà a capo tre quarti d'ora formarsi una schiuma com-

posta d'acido bruno. Se si toglie, è rapidamente sostituita da una nuova: questa da una terza, e così di seguito. In poche ore ottiensi una gran quantità d'acido bruno e basta discioglierlo nell'ammoniaca che lascia l'ulmina per averla pura. Tale distruzione di zuccaro è sì rapida che Malaguti considera questo processo come il migliore per procurarsi l'acido bruno di cui si tratta, e ch'ei credeva identico con l'acido ulmico.

3553. La glucosa riduce propriamente l'acetato di rame in dissoluzione bollente, senza sviluppo di gas: una gran parte dell'acido acetico distilla. Lo zuccaro di canna, lo zuccaro d'amido, lo zuccaro di latte, la melassa, il mele, operano nel modo medesimo. Si depone del protossido di rame cristallizzato, e resta una dissoluzione bruna che non è sufficientemente studiata e che ritiene dello zuccaro e del rame.

Col solfato di rame, lo zuccaro dà un rame ridotto.

Col nitrato di rame, nulla.

Col cloruro di rame, formasi del protocloruro che si depone in parte.

Il perossido di mercurio è ricondotto allo stato metallico da una soluzione bollente di zuccaro.

Il nitrato di protossido di mercurio in soluzione bollente è subitamente ridotto dallo zuccaro che depone dal mercurio divisissimo.

Così pure il protocloruro di mercurio divisissimo, ottenuto dal vapore, somministra una polvere grigiastra che contiene evidentemente del mercurio libero.

Col sublimato corrosivo e una soluzione bollente di zuccaro si depone tosto del calomelano.

L'acetato di deutossido di mercurio passa allo stato d'acetato di protossido nelle stesse circostanze.

Il nitrato d'argento non dà nulla a freddo, e nell'oscurità: ma con l'ajuto dell'ebollizione o anche sotto l'influenza della luce, si produce un precipitato d'argento divisissimo.

Il cloruro d'oro misto a una soluzione fredda di zuccaro sta senza effetto: ma appena il liquido è portato all'ebollizione, si ottiene una precipitazione subita d'oro divisissima.

3554. Si può estrarre la glucosa dalle uva mature, dal miele, dalle uva secche, dalla urina dei diabetici, ec. La si ottiene pure con la trasformazione di parecchie altre sostanze organiche, quali lo zuccaro di canna, l'amido, il leguoso lo zuccaro di latte, ec.

Il mele contiene due specie di zuccaro, di cui l'una cristallizzabile ed è la glucosa. L'altra invece non cristallizza ed ha molti rapporti con la melassa dello zuccaro di canna.

Si separano queste due specie di zuccarò col mezzo dell' alcool, che non discioglie a freddo se non una piccola quantità di zuccaro cristallizzato e che si impadronisce dello zuccaro incristallizzabile. Lavasi il residuo all' alcool, lo si esprime, lo si discioglie nell' acqua e la si tratta col carbone animale e il bianco d' uovo. Evaporando il liquore, la glucosa cristallizza in una massa granulata.

Per estrar la glucosa dalle uve secche, seguesi esattamente lo stesso processo. Trattansi le uve pigiate con l'alcool freddo, per spogliarle dello zuccaro incristallizzabile: il residuo fortemente espresso è ripigliato dall' acqua. Il liquido acquoso è saturato dalla creta, chiarificato, evaporato, poi abbandonato a sè stesso sino a cristallizzazione.

Per ritirar la glucosa dall' urina dei diabetici, lo si fa evaporare o la si lascia cristallizzare; i cristalli sono lavati all' alcool freddo, poi ridisciolti nell' acqua e suggettati a nuova cristallizzazione.

A convertire lo zuccaro di latte in glucosa, si aggiungono 2 parti d' acido solforico a 100 parti di zuccaro di latte disciolte in 400 parti d' acqua: il misto è suggettato per tre o quattr'ore ad una temperatura di 90° a 95° centigr. Si satura poi l' acido solforico con la calce o con la barite, si filtra ed evapora sino a consistenza di sciroppo.

Braconnot, che pel primo ottenne lo zuccaro di calce per mezzo del legnoso, prende 12 parti di cenci di lino o di carta tagliata in pezzetti e le unisce intimamente poco a poco con 17 parti d' acido solforico concentrato. Importa soprattutto evitare l' innalzamento della temperatura. Dopo due giorni di riposo, si discioglie la massa in una gran quantità d'acqua e si fa bollire per otto a dieci ore: poi si satura il liquido con la creta. Si filtra e dopo aver evaporato fino a consistenza sciropposa si abbandona il residuo alla cristallizzazione.

3555. Può ottenersi la glucosa in grande col mezzo della fecola con due ben distinti processi. L'uno consiste nell'uso della diastasi o dell'orzo germinato ed è quello che dà i prodotti più puri e più piacevoli al gusto: ma è confinato in alcune fabbriche di birra e noi ne parleremo trattando della preparazione di questo liquore. L' altro processo più speditivo, e il cui agente principale, l'acido solforico, trovasi in tutti i luoghi delle contrade industriali, è oggidì più comunemente in uso. Noi qui lo descriveremo.

Le operazioni principali sono sei: 1° saccarificazione 2° saturazione, 3° deposito, 4° evaporazione. 5° filtrazione, 6° concentrazione.

La saccarificazione consiste nel disaggregare rapidamente la fecola e convertirla in destrina, poi in glucosa in presenza dell'acqua inacidita d'acido solforico e riscaldata da 100 a 104°. Perchè tale reazione sia facile ed economica, bisogna mantenere costantemente la temperatura fra i limiti enunciati ed aggiungere la fecola poco a poco senza interrompere l'ebollizione, sì da seguire esattamente la liquefazione senza mai oltrepassarla. Evitasi la quale la formazione dell'amido così diminuendo d'assai la mobilità del misto rallenterebbe la reazione.

Ecco come si giunge a riunire le condizioni favorevoli: in una grande e forte tinazza coperta e della capacità di 25 ettolitri, se si vogliono trattare 500 chilogrammi di fecola, e riscaldata direttamente dal vapore, si versano 1,000 chil. d'acqua, poi 10 chil. d'acido solforico agitando il misto.

Si fa subito arrivare il vapore sino al fondo sotto una pressione tale che possa facilmente sollevarsi la colonna del liquido; dacchè la temperatura è giunta al punto della ebollizione, si fa scolare in una rete continua la fecola stemperata in circa 500 litri di acqua tiepida (di 45° a 55°) e tenuta in moto da un agitatore.

Di mano in mano che la fecola entra nel tino, la conversione in destrina si opera e la fluidità deve mantenersi. In capo a due ore e mezzo tutta la fecola è versata, e quindici a venticinque minuti dopo la saccarificazione è terminata. Ne possiamo essere sicuri alla trasparenza del liquido, oppure lasciando raffreddare alcune goccie di quello sur una sottocoppa, assicurandosi che l'iodio non indichi più la presenza della sostanza amilacea.

Si ferma allora l'introduzione del vapore e si fa versar tutto il liquido in un secondo tino, e si può ricominciare una saccarificazione.

Si procede alla saturazione dell'acido solforico contenuto nel liquido projettandovi a piccole quantità, circa un chilogrammo per volta 10 a 12 chil. di creta. L'effervescenza viva che si produce in seguito dello sviluppo dell'acido carbonico esporrebbe a qualche pericolo, se con troppa fretta si aggiugnesse il carbonato di calce. Ci assicuriamo d'altra parte sia con la cessazione d'ogni effervescenza al tempo dell'ultima aggiunta della creta, sia con l'aiuto della carta di tornasole che tutto l'acido solforico è saturato.

Si lascia deporre il solfato di calce formato poi levasi al chiaro il liquido sopranuotante per farlo rapidamente evaporare sino a 30° Beaumé. Quanto al solfato di calce deposto lo si trasporta sur un filtro coperto d'una tela ove

si sgocciola. Lo si purifica poi con alcune porzioni d'acqua del liquido zuccherato che ritiene entro le sue parti.

Lo sciroppo raccostato a 30° o 32° è posto in riposo in un serbatoio, ove depone il solfato di calce precipitato durante l'evaporazione.

Si leva, e si può rendere il sciroppo chiaro, e in questo stato può servire a preparare l'alcool, le birre colorate o qualche bevanda comune; ma quanto alle birre bianche e alla maggior parte degli altri usi, conviene scolorare il sciroppo di fecola. A tal uopo si fa passare ancor caldo su filtri a nero animale in grana, del sistema di Dumont, che terminano di purificarlo migliorandone il gusto.

Quando si propone di spedir lontano la glucosa, rimane ancora un'operazione a farsi, che consiste nel concentrare il sciroppo sino a 45° in una caldaia riscaldata dal vapore: importa molto che questa ultima evaporazione abbia luogo rapidissimamente per evitare che il prodotto si alteri, prendendo una tinta gialla sfavorevolissima alla vendita. Il liquido concentrato si versa nei cristallizzatoi piatti ove raccogliesi in massa, che si dispone poi per riporlo di nuovo in tini.

Quando la saccarificazione della fecola è compiuta e che l'acido solforico è saturato dalla creta, può ottenersi a volontà coi processi qui sopra descritti il sciroppo a 30° o lo zuccaro di fecola preso in massa.

Un terzo prodotto recentemente posto in commercio è attualmente preparato in grande con l'aiuto di spedienti imaginati da Fouschard e che sono oggetto d'un brevetto d'invenzione.

Si fa colare il sciroppo saturato su filtri a nero in grana in modo da ottenere la decolorazione di zuccaro terrato: il liquido filtrato è raccostato vivamente in una caldaia munita d'una griglia di tubi di rame, riscaldati a vapore a 3 o 4 atmosfere (sistema Taylor e Martineau). L' evaporazione dev'essere spinta sino a dare al sciroppo una densità di 30° Baumé, essendo la temperatura dai 100 ai 103 centes. Si fa colare allora nei serbatoi, ove la maggior parte dei sali calcari precipitati si depongono. Da che la temperatura è abbassata dai 20° a 22°, si decanta il sciroppo chiaro, e si riempiono tini ordinari di vino bianco, posti ritti su cantieri, o meglio su le traverse d'un muricciuolo alti soltanto 30 centimetri. Il fondo superiore dei tini è tolto e nel fondo inferiore sono praticati da 15 a 18 fori turati con altrettanti zaffi in legno.

In capo ad otto o dieci giorni i cristalli di glucosa si

presentano sotto forma di piccole agglomerazioni disseminate nel sciroppo: tale granulazione aumenta, e da che occupa la maggior parte della massa, sino ad alcuni centimetri della superficie, si tenta ritirare uno o due zaffi, poi tutti gli altri se la melassa può scorrere senza trascina le molli agglomerazioni di cristalli. Se la cristallizzazione fosse talmente compatta che lo scolo non potesse spontaneamente effettuarsi, si stemprerebbe la massa con una piccola quantità d'acqua.

Quando lo scolo sembra terminato, lo si rende più compiuto, inclinando tutti i tini gli uni sugli altri e sino a 45°.

La glucosa in grani è allora troppo umida per poter essere data in commercio: il suo asciugamento presenta gravi difficoltà, perchè aveansi a temere gli effetti dell'aria atmosferica che la fa colare e quelli del calor delle stufe che l'ammollisce e la fa rappigliare in massa. Fouschard è giunto a levar questi ostacoli, munendo le stufe a glucosa di dense tavolette di gesso: la qualità assorbente di queste tavolette si oppone all'accumulazione del sciroppo che si infiltra nella loro grossezza, mentre la corrente d'aria leggermente scaldata (a 25° circa) dissipa l'umidità dei cristalli.

Accadono però talvolta alcune voluminose agglomerazioni; si separano coll'aiuto d'un crivello, poi se ne stritolano i pezzetti tra cilindri per crivellarli a lor volta.

La glucosa pulverulenta può allora essere data in commercio; la si mette in tinozze nette e secche, ben accerchiate, sotto la qual forma, è di più comodo uso e d'una dosatura ben più facile che quando è allo stato sciropposo, oppure ripigliato in masse tanto dure da doversi rompere a colpi di martello o di ascia.

In tutte le precitate operazioni, e soprattutto al momento della trasformazione della fecola in zuccaro coll'acido solforico, sviluppasi un odore assai forte dovuto all'olio speciale dei pomi di terra. Questo disaggradevole odore, aumentato dall'azione dell'acido solforico fu cagione spesso di lagnanze agli abitanti dei dintorni delle fabbriche. Per buona sorte si possono evitare questi gravi inconvenienti, come propose Chaussenot, condensando il vapore in un serpentino, traendo partito dal suo calore per l'evaporazione del sciroppo e dirigendo i prodotti condensati e infetti in smaltitoi o corsi di acqua. I gas e vapori non condensati condotti sotto il focolare del generatore, sono arsi in parte e passando attraverso del combustibile in cui si spargono ad una grande altezza nell'atmosfera uscendo dal cammino.

I sciroppi ottenuti coll'aiuto della diastasi non sviluppano e non ritengono un simile odore.

Acido sulfoglucico (Peligot.)

3556. Sfregando della glucosa ben pura con dell'acido solforico concentrato, la materia si discioglie senza colorarsi. Si può anche, per preparare il prodotto che ne risulta, operare su del zuccaro d'amido condotto a fusione dal calore, purchè abbiasi cura d'aggiungervi poco à poco l'acido solforico. Se si raffredda ad un bisogno, quando la reazione minaccia di diventar troppo viva, si otterrà in fin dei conti un prodotto acido press'a poco incoloro.

Sciolto nell'acqua e saturato dalla creta dà del fosfato di calce che si depone ed un sale solubile. Aggiungendo il liquor filtrato dell'acetato di barite, si ottiene del solfato di barite che si deposita, e resta una dissoluzione pura d'un sale formato dal nuovo acido.

Finalmente questa stessa dissoluzione, precipitata dal sotto acetato di piombo, dà un precipitato bianco, in cui il nuovo acido trovasi combinato all'ossido di piombo. Il sale che ne deriva è press'a poco formato da $C^{48}H^{40}O^{20}$, SO_3, PbO.

Peligot, al quale è dovuta la scoperta di questo nuovo corpo, stette dubbioso su la sua vera costituzione. Noi torneremo altrove su lo stesso argomento.

Acido glucico. (Peligot.)

3557. Quando si discioglie la glucosa nell'acqua e vi si aggiunge del latte di calce o della calce spenta, se ne discioglie facilmente un quinto del peso dello zuccaro impiegato. La soluzione comincia dall'essere alcalina. Ma abbandonata a sè stessa diventa neutra poco a poco. L'acido carbonico non precipita più la calce che separava facilissimamente prima dal liquido. Se si separa allora la calce col mezzo dell'acido ossalico, si ottiene un liquido che contiene l'acido glucico.

Ad ottenerlo più puro ed esente da zuccaro val meglio precipitar dapprima il liquore col sotto acetato di piombo, raccogliere il glucato di piombo e trattarlo poi con l'idrogeno solforato che pone l'acido glucico in libertà.

Questo acido è solubilissimo nell'acqua. Disseccato nel vuoto somministra una massa che possiede l'aspetto del concino; allo stato secco attrae fortemente l'umidità dell'aria. Al disopra dei 100° si decompone, lascia sviluppar molta acqua e fortemente abbrunisce. Il suo sapore acido è no-

tevolissimo, e il sale che forma con gli alcali sono neutri alla carta. Tutti questi sali, tranne quello di piombo, sono solubili.

Questo pare formato di $C^{24} H^{16} O^{8}$, 3 Pbo. Il che rappresenterebbe un acido formato da zuccaro d'uva che ha perduto 4 H^{2} O.

Se si unisce una soluzione calda e satura d'idrato di barite con zuccaro d'amido fuso a 100° nella sua acqua di cristallizzazione, non tarda a manifestarsi una massima reazione. La temperatura della massa s'ionalza abbastanza perchè una parte del misto sia sovente gettata fuori del vaso, in conseguenza di un subito sviluppamento di una gran quantità di vapor acqueo. La potassa e la soda producono sempre quest'effetto.

Il prodotto della reazione prende una tinta bruna che diventa intensissima se la temperatura si mantiene elevata. Fermando l'operazione, sin dal primo momento si ottiene molto acido glucico facile ad estrarsi, anche quando la soluzione è bruna; perchè il sotto acetato di piombo aggiunto poco a poco precipita la materia colorante prima di precipitare lo stesso acido glucico. Prolungata l'azion del calore sì da sviluppare la tinta nera del misto, si trova che la soluzione bruna contiene un nuovo acido. Resa neutra, precipita in fatto non solo pel sotto acetato di piombo, ma per l'acetato neutro e il nitrato di piombo. Il solfato di rame vi fa pur nascere un precipitato bruno abbondante.

L'acido cloridico in eccesso riproduce un deposito nero, fioccoso, analogo all'acido ulmico.

Stando alla analisi di Peligot, questo acido sarà formato di $C^{24} H^{10} O^{5}$, o piuttosto $C^{48} H^{20} O^{10}$, perchè il sale d'argento si raccosta di $C^{48} H^{18} O^{9}$ Ag O.

Acido melasico (Peligot)

3558. Se si fa disciogliere dello zuccaro d'amido a 100°, vi si aggiugne una dissoluzione saturata d'acqua di barite, la reazione attivissima proietterà una parte della materia fuori del vaso. Il prodotto prenderà ben tosto una tinta bruna intensissima, se si mantiene la temperatura elevata per qualche tempo. L'ossigeno dell'aria v'ha parte senza alcun dubbio.

Sciogliendo il residuo nell'acqua e versando un acido in questa soluzione, si ottiene un deposito nero fioccoso, simigliante all'acido ulmico e solubilissimo nell'alcool concentrato.

La dissoluzione baritica neutralizzata da un acido dà dei precipitati bruni con l'acetato e il sotto-acetato di piombo, con l'azotato di piombo, il solfato di rame, ec.

L'acido bruno che chiamo melasico, offre dunque i più grandi rapporti con l'ulmico. Però Peligot ha trovato

Carbonio	62, 5
Idrogeno	5, 4
Ossigeno	32, 1
	100 0

Il che condurrebbe alla formola $C^{48} H^{24} O^{10}$

Oltre questo prodotto bruno, si forma durante la reazione una sostanza attissima a ridurre i sali d'argento e non volatili: tutto indicherebbe non essere altro che l'acido ossalidrico o saccarico.

Acido caramelico (Pèligot).

3559. Lo zuccaro, quale pur ne sia la origine, entra in fusione, poi si decompone esposto all'azione del calore. Lo zuccaro ordinario e la glucosa presentano in tal circostanza differenze segnalate.

Lo zuccaro di canna non fonde che alla temperatura di 180° cent. e solo verso i 200° comincia a perdere dell'acqua subendo una profonda alterazione. La glucosa fonde prima della temperatura di 100°; perde 9 per 100 d'acqua, senza che ne sia cambiata la costituzione: allora continuando ad innalzar la temperatura, abbrunisce e si decompone.

Vedremo che i prodotti di questa decomposizione sono semplici e perfettamente in correlazione con la natura propria delle materie zuccherate.

Credevasi un tempo che riscaldando dello zuccaro in un apparecchio distillatorio, si otterrebbe sempre dell'acqua, dell'acido acetico, delle materie oleose, dell'acido carbonico, degli idrogeni carbonati, ecc., e finalmente un copioso residuo di carbone.

Tali sono in fatti i prodotti della decomposizione dello zuccaro soggetti senza precauzione all'azione decomponente del calorico; ma i risultamenti prendono tutt'altro aspetto, or chè invece di adoperar questo agente in modo irregolare, si va poco a poco applicando, fermandosi a un certo punto, sì di sottrarre alla sua influenza i prodotti che tendono sulle prime a formarsi.

Abbiamo detto che riscaldando lo zuccaro ordinario a 180° entrava in fusione; a questo stato non è alterato, e forma un liquido vischioso, incoloro; ma per poco che si oltrepassi questa temperatura, abbruisce, perde l' acqua a spese della sua costituzione, che trovasi allora profondamente modificata. Abbandonato in questo stato all'aria umida as-

sorbe più acqua di quanta ne abbia perduta e diventa deliquescente: trattato con gli alcali, si colora prestamente sotto la loro influenza, come fa lo stesso zuccaro d'amido.

Se si porta la temperatura a 210° o 220° centig. e vi si mantiene lo zuccaro, avendo cura di non oltrepassare questa temperatura, il che si ottiene facilmente per mezzo d'un bagno d'olio, vedesi lo zuccaro gonfiarsi ed una reazione viva e come spontanea prodursi in seno ai suoi elementi: lo zuccaro prende allora una tinta bruna che si fa sempre più carica. Non si sviluppa la menoma quantità di prodotti gazosi permanenti, ma si forma molto vapor acqueo; e quest'acqua condensata contiene tracce d'acido acetico e una materia oleosa esalante l'odore particolare allo zuccaro arso.

Cessato il gonfiamento, si trova nella storta un prodotto nero, coll'aspetto lucido dell'antracite, interamente solubile nell'acqua, e la sua soluzione, che presenta una ricca tinta di sepia, nulla più conserva del sapor dolce dello zuccaro. È affatto insipido come la stessa gomma arabica; sotto l'influenza del fermento non manifesta alcun segno di fermentazione. Tali sono i caratteri distintivi di questo prodotto allo stato di purezza, e se non si giunge ad ottenerlo immediatamente a questo stato, vi si arriva sempre sciogliendo la materia che resta nella storta in una piccolissima quantità d'acqua e precipitandola coll'alcool. Se resta dello zuccaro, l'alcool lo ritiene come un prodotto accidentale che possiede l'amarezza particolare allo zuccaro bruciato. La materia principale, perchè insolubile nell'alcool, precipita.

Questa sostanza presentando nella sua preparazione e nel suo colore una qualche analogia col caramele di commercio, che di fatto ne contiene moltissimo, Peligot, dal quale abbiamo tolte tutte queste particolarità, l'indicò sotto il nome di caramele o acido caramelico.

Il caramele disseccato alla temperatura di 100 gradi, offre una composizione costante: la sua analisi può d'altra parte molto difficilmente istituirsi: e come non fonde, lascia un residuo di carbone di penosissima combustione:

Si compone di

C^{48}	. . . 1800	47,0
H^{36}	. . . 225	5,9
O^{18}	. . . 1800	47,1
	3825	100,0

I zuccheri d'amido di diabete e di uva, sottomessi nelle

circostanze medesime all'azion del calore, si trasformano in un prodotto identico col caramele ottenuto col mezzo dello zuccaro ordinario: solo v'ha sviluppo di una maggiore quantità d'acqua, e la operazione diventa un po' piu difficile a motivo del considerevole bollimento che si manifesta al tempo della decomposizione.

Il caramele sostiene la parte d'un acido debole: precipita copiosamente l'acido di piombo ammoniacale: forma con l'acqua di barite un precipitato bruno, voluminoso, che non si discioglie nemmeno nell'acqua calda.

Accade tal volta che nella preparazione del caramele, si oltrepassi e si prolunghi troppo l'azione del calore; allora questo corpo si decompone a sua volta, perdendo soltanto una nuova quantità d'acqua. Il prodotto che rimane non è solubile. e può facilmente venir separato dallo stesso caramele. Questo prodotto contiene ancora l'idrogeno e l'ossigeno negli stessi rapporti dell'acqua. Se finalmente si continua l'azione del calore, la temperatura finisce con lo innalzarsi tanto che basti perchè gli elementi combustibili reagiscano tra loro, e si ha allora la decomposizione finale, che era stata notata dagli antichi chimici.

Lattosa o zuccaro di latte.

3560. Una tale sostanza rinviensi disciolta nel latte dei mammiferi. La si estrae coll'acido solforico indebolito che forma col caseo una combinazione insolubile, che si precipita evaporando il piccolo latte sino alla cristallizzazione. Trattando il prodotto gregio con del carbone animale e facendogli subire parecchie cristallizzazioni, si ottiene lo zuccaro di latte allo stato di perfetta purezza.

Questa sostanza è composta nel modo seguente:

C^{48}	1834, 44	40, 46
H^{48}	299, 51	6, 61
O^{24}	2400, 00	52, 93
	4533, 95	100, 00

Lo zuccaro di latte cristallizza dalle sue dissoluzioni acquose sotto forma di parallelipipedi, terminati da una piramide quadrangolare: sono bianchi, semitrasparenti, duri, crocchiano sotto il dente e presentano una tessitura sfogliettata: si disciolgono in 5 a 6 parti d'acqua fredda e in 2 parti e mezza soltanto alla temperatura della ebollizione. Questa materia possiede un sapore insipido, debolissimamente zuccherato.

Quando si scaldano bel bello i cristalli di zuccaro di

latte sino a 140° perdono 2 atomi d' acqua senza entrare in fusione: ma se si scaldano rapidamente, perdono 2 atomi d'acqua: a 150° la materia in fusione comincia a ingiallire: ad una temperatura più alta, lo zucchero di latte si si decompone. Dietro ciò, la composizione dello zucchero di latte può essere rappresentata dalla formola:

$$C^{48} H^{38} O^{19} + 5 H^{2} O.$$

Lo zuccaro di latte è alterabile all'aria: è insolubile nell'alcool e nell'etere; meglio si discioglie nei liquidi alcalini o acidi che nell'acqua pura: non precipita le dissoluzioni metalliche.

Gli acidi minerali diluiti, come gli acidi cloridrico e solforico, convertono rapidamente lo zuccaro di latte in zuccaro d' uva alla temperatura d' ebollizione. Gli acidi minerali concentrati danno origine per la loro reazione su questa materia, a dell'acido almico. Triturato con l'idrato di calce e dell'acqua, lo zuccaro in latte si discioglie con prodotto di calore, e forma un liquido bruno in cui l' alcool precipita un sciroppo amaro e denso, che dà precipitati colle soluzioni metalliche: l' alcool ritiene dell' acetato in dissoluzione.

Coll'aiuto del calorico, l'acido nitrico lo converte in acido mucico ed ossalico.

Gli ossidi metallici facilmente riducibili o che possono essere ricondotti a un grado inferiore d'ossigenazione, possono trasformarlo in acido formico.

La presenza dello zuccaro di latte nelle dissoluzioni metalliche impedisce la precipitazione di parecchi ossidi cogli alcali, come quelli dello zuccaro di canna.

Colora in rosso-mattone la soluzione acquosa d'acido arsenico.

Ridotto in polvere lo zuccaro di latte assorbe il gaz ammoniaco e il gaz cloridrico. Forma parecchie combinazioni con l'ossido di piombo.

Esponendo del latte ad una temperatura di 35 a 60°, prova la fermentazione alcoolica. Pare che prima di entrare in fermentazione si trasformi in zuccaro di uva, perchè il latte non comincia a fermentare se non dal momento in cui è quagliato e in cui per conseguenza si è prodotto un acido che ha potuto operare questa trasformazione. Stando alle curiose osservazioni di Fremy e Boutron, quando il caseo provò un'alterazione può trasformare il zuccaro di latte in acido lattico.

Lo zuccaro di latte è adoperato in medicina. Si adopera qualche volta per falsificare le *cassonnade*. La frode è facile a riconoscersi; trattando il residuo con l'acido nitrico, a caldo, deve ottenersi dell'acido mucico.

CAPITOLO IV.

Mannite. — Gomme. — Mucilaggini.

Collocheremo qui come annessi degli zuccari, parecchi corpi che sotto certi rapporti vi si assomigliano.

La mannite che pel suo sapor zuccherino è fors' anche pel suo prodotto pare unita ad alcune modificazioni dello zuccaro.

Le gomme e le mucilaggini che sembrano dotate d'una composizione vicinissima a quella dello zuccaro, se non con essa identica.

Questi diversi corpi esigono d'altra parte un nuovo esame e più compiuto, solo modo di collocarli al vero loro posto in un sistema generale di chimica organica.

Mannite.

3561. Questa sostanza incontrasi in diverse piante, particolarmente nel succo zuccherato che si estrae dal frassino che cresce nell'Europa meridionale. Lo si trova ancora ne' succhi trasudati di parecchie ciriegi e pomi, in diverse specie di funghi, nel succo di cipolle, nel sedano, negli asparagi, nell'allume di parecchie specie di pini, e particolarmente del larice. La mannite si forma in oltre nei succhi vegetabili zuccherati in cui non preesiste, quando subiscono la fermentazione indicata sotto il nome di fermentazione vischiosa; lo si ottiene pure, a detta di Fremy, come uno dei prodotti della trasformazione dell'amido in zuccaro di uva, con l'ebollizione con l'acido solforico discioltò.

La materia adoperata di preferenza a preparar la mannite è la manna, sostanza impiegata in medicina a cagione delle sue proprietà purgative. In questa preparazione si mette a profitto la facilità con la quale la mannite cristallizza nell'alcool. A tal, dopo trattasi la manna con l'alcool bollente; questa lascia depositar la mannite quasi del tutto col raffreddamento sotto forma di aghetti quadrilateri incolori. Alcune cristallizzazioni successive bastano per ottenerlo allo stato di perfetta purezza.

Per ritirar la mannite dal succo di barbabietola fermentato si evapora questo ultimo sino a consistenza sciropposa, quando la fermentazione vischiosa è terminata, e si unisce con un volume eguale d'alcool bollente. Si separa allora una mucillaggine densa e vischiosa, e l'alcool somministra, con la evaporazione, la mannite in cristalli fortemente co-

lorati; con l'aiuto di parecchie cristallizzazioni si può interamente purificarla. Seguirebbesi un metodo del tutto simile per ritirarlo dal succo di cipolle. Si può al contrario ottenerlo direttamente dal succo della radice di sedano che ne somministra almeno 7 per 100.

Da qualunque sostanza la mannite sia estratta, possede le proprietà seguenti: cristallizzata nell'alcool si presenta sotto la forma di prismi quadrangolari, anidri, sottili, incolori, trasparenti, dotati di uno splendore serico; cristallizza nell'acqua in prismi voluminosissimi che sono egualmente anidri. Possede un sapore leggermente zuccherato, è solubilissimo nell'acqua: l'alcool poco ne discioglie a freddo e molto a caldo. Posto a contatto col fermento, la soluzione acquosa della mannite non entra in fermentazione. Fonde per l'azione del calore senza perdere del suo peso e si riduce in un liquido incoloro che si rappiglia col raffreddamento in una massa cristallina: sotto l'influenza d'una più alta temperatura si decompone, somministrando gli stessi prodotti dello zuccaro di canna. L'acido nitrico la converte in acido saccarico e ossalico, senza la menoma traccia d'acido mucico. Il permanganato di potassa la trasforma in ossalato di potassa. L'acido arsenico in soluzione concentrata le comunica un color rosso-mattone. La soluzione acquosa di mannite discioglie l'ossido di piombo: il liquido che ne risulta è precipitato dall'ammoniaca.

La mannite possiede la composizione seguente:

C^{12}	458, 61	40, 02
H^{14}	87, 36	7, 62
O^6	600, 00	52, 36
	1145, 97	100, 00

Gomme.

Si è confuso sotto questa generale denominazione un gran numero di corpi dotati di proprietà chimiche essenzialmente diverse, non avendo altro di comune che i due caratteri seguenti, cioè: di formar con l'acqua un liquido denso, mucilagginoso e d'essere precipitato da questa soluzione con l'alcool.

Guerin Varry non considera come vere gomme che le specie trasformate in acido mucico dall'acido nitrico, e divide le gomme che soddisfanno a questa condizione in tre classi cioè: in arabina, che forma la quasi totalità della gomma arabica; in bassorina, che forma la maggior parte della gomma adragante, e in cerasina che trovasi

nella gomma dello ciriegio, e che l'acqua calda converte in arabina.

3562. *Gomma della prima classe.* Collochiamo qui la gomma arabica che scola dall'acacia nera e dall'acacia arabica e la gomma del Senegal proveniente dall'acacia Senegal. Queste due gomme sono identiche e caratterizzate dall'arabina, che contengono e ne formano la quasi totalità. Allo stato secco, questa gomma contiene 17 per 100 d'acqua, che si può separare esponendo la gomma ridotta in polvere ad una temperatura di 100 gradi.

La gomma arabica combinasi con alcuni sali. Col solfato di perossido di ferro dà una combinazione che presentasi sotto forma d'un coagulo di colore arancio, insolubile nell'acqua fredda, solubile nell'acido acetico, e in generale negli acidi liberi, come pure nella potassa caustica. La soluzione di una parte di gomma in 100 d'acqua dà, ventiquattr'ore dopo essere stata unita al solfato di perossido di ferro, un precipitato giallo. Se si unisce una soluzione concentrata di gomma con del cloruro di ferro, formasi una gelatina fosca traslucida, poco solubile nell'acqua e che abbrunisce per disseccazione. Una soluzione di percloruro di ferro diluito sino a sparizione di colore, diventa gialla aggiuntavi della gomma, e dà in capo a qualche tempo un precipitato bianco insolubile nell'acido nitrico. Nessun'altra specie di gomma presenta tali reazioni coi sali di ferro. Il protonitrato di mercurio dà, con la soluzione di gomma, un precipitato bianco.

La gomma combinasi con l'ossido di piombo: questa combinazione si fa direttamente per mezzo dell'acqua: si può pure ottenerla unendo una soluzione di gomma con del sotto acetato o sotto nitrato di piombo, o anche versando del nitrato di piombo in una soluzione mista di gomma e d'ammoniaca, sino a che tutta l'ammoniaca sia saturata, senzachè la totalità della gomma sia precipitata. La massa è caseiforme: dopo la disseccazione è bianca e facile a ridursi in polvere.

L'acqua la discioglie lentamente, ma compiutamente e in tutte le proporzioni: la soluzione non si effettua più facilmente a caldo che a freddo: è mucilagginosa, insipida e inodora: la sua vischiosità impedisce ai corpi divisissimi di deporsi: per la qual cosa se ne aggiunge all'inchiostro per ritener il gallato di ferro in sospensione.

La gomma arabica non è disciolta nè dall'alcool nè dall'etere: l'alcool la precipita dalla sua dissoluzione acquosa. La gomma non si discioglie meglio negli acidi diluiti che

nell'acqua: sotto l'influenza del calorico questi la modificano. Con l'ebollizione con l'acido fosforico diluito si produce dello zuccaro d'uva. L'acido nitrico decompone la gomma, per mezzo d'un lieve calore, sviluppansi vapori rutilanti, e col raffreddamento il liquore depone dell'acido mucico: con una digestione prolungata si ottiene dell'acido ossalico.

Stando a Biot e Persoz, disciogliendo otto parti di gomma arabica in 17 1/2 d'acqua calda, unendo la soluzione con 12 parti d'acido solforico e portando il misto ad una temperatura vicina al suo punto d'ebollizione, la si trasforma in un'altra specie di gomma analoga alla desterina che si ottiene sottoponendo l'amido al trattamento medesimo.

La gomma arabica è composta come segue:

C^{24}	917, 22	42, 58
H^{22}	137, 28	6, 37
O^{11}	1100, 00	51, 05
	2154, 50	100, 00

3563. *Gomma della seconda classe.* Gomma di ceriegio. Scola in estate dal ceriegio e dal prugno: rassomiglia alla gomma arabica pe' suoi caratteri esterni, ma ne differisce per le sue proprietà. Trattata con l'acqua non si discioglie che in parte e la sua soluzione non presenta tanta viscosità quanta ne offre la gomma arabica. Non è coagulata dal solfato di perossido di ferro: non turba la soluzione del silicato di potassa, nè quella del protonitrato di mercurio, ma forma un precipitato gelatinoso col cloruro di stagno.

La gomma del ciriegio contiene 52 per 100 d'arabina e 35 per 100 di una gomma d'una specie particolare dal Guerin indicata sotto il nome di cerasina. Sottoposta a un'ebollizione prolungata, questa materia termina col convertirsi del tutto in arabina. Sotto l'influenza dell'acido solforico diluito e bollente, la cerasina si converte in zuccaro d'uva. Con l'acido nitrico dà degli acidi mucico ed ossalico.

La cerasina possede la stessa composizione in centesimi dell'arabina.

3564. *Gomma della terza classe.* Si incontrano in questo gruppo le sostanze conosciute sotto nome di gomma di Bassora, di gomma adragante; queste si presentano sotto la forma di masse di color giallo tenacissime e non riducibili in polvere.

Queste gomme contengono una piccola quantità d'arabina, più della metà del loro peso d'una sostanza partico-

lare indicata sotto il nome di bassorina. Immersa questa sostanza nell'acqua, gonfiasi considerevolmente. Bollita per un quarto d'ora con molt'acqua si trasforma, dicesi, in una sostanza analoga alla gomma arabica. Dà, come le gomme precedenti, degli acidi mucico ed ossalico trattata con l'acido nitrico con l'aiuto del calore.

MUCILAGGINI.

3565. Quando si trattano certi semi o radici con dell'acqua a 60° o 80° e si lasciano le materie in contatto per un'ora circa, si ottiene, tolta l'acqua, stringendo il seme in una tela, un liquido mucillagginoso denso, che preparato a bagno-maria, dà un residuo simigliante alla gomma. Il seme di lino, quel di cotogno, le radici di parecchie specie d'*orchis*, ec. danno pure una materia gommosa, quando si fanno digerire per un tempo sufficiente nell'acqua.

Mucilaggine di seme di lino. Quando si fa bollire questo seme con dell'acqua e poi si spreme, si ottiene una massa mucillagginosa giallo-grigiastra che spande odore di pomi di terra raschiati; disseccata questa sostanza, presentasi sotto forma d'una massa di color cupo che gonfiasi molto nell'acqua. La sua dissoluzione acquosa è precipitata dall'alcool, dall'acetato di piombo neutro e basico e dal cloruro di stagno. Trattata con l'acido nitrico a caldo, questa mucilaggine dà dell'acido mucico. La materia gommosa così estratta dall'acqua, rassomiglia per molte proprietà all'arabina.

Mucilaggine di cotogno. Quando si fanno bollire i semi di cotogno con dell'acqua si ottiene una mucilaggine limpida, incolora. Questa è coagulata dagli acidi. L'alcool li precipita sotto forma di fiocchi, che raccolti sur un filtro e disseccati formano una massa incolora: un grano di questa materia basta a trasformare una mezz'oncia ad un'oncia d'acqua in una mucilaggine densa. L'acetato di piombo, il cloruro di stagno, il solfato di perossido di ferro e il protonitrato di mercurio ne turbano la soluzione acquosa.

Salep. Indicansi sotto questo nome le radici di alcune specie d'orchis, lavate nell'acqua fredda dopo averle pulite da alcune fibre e fatte poi bollire per circa mezz'ora in molt'acqua che ne estrae una materia di spiacevolissimo odore. Con un'ebollizione prolungata, si sciolgono in una mucilaggine trasparente. Stemperate allo stato di polvere nell'acqua si trasformano in una somigliante mucilaggine, si gonfiano ed assorbono una gran quantità d'acqua; l'acido nitrico risolve la mucilaggine in acido ossalico.

La mucilaggine vegetale adoperasi come la gomma. In medicina è molto più spesso impiegata di quest'ultima. Il salep serve, come l'amido di licheae, per cibo agli etici. Nelle arti, la mucilaggine ben sovente fa le veci della gomma ordinaria.

CAPITOLO V.

DELLE VARIE FERMENTAZIONI.

3566. Di tutti i fenomeni sì varii e sì interessanti che offreci la chimica organica, l'azione misteriosa dei fermenti è, senza contraddizione la più notevole e la più degna di occupare la nostra attenzione, sia che la riguardiamo ne' suoi rapporti colla fisiologia vegetale ed animale, sia che la consideriamo sotto il punto di vista delle sue immense applicazioni industriali.

Gli antichi davano un'altissima importanza alla fermentazione; nè mal si apponevano. Avevan essi distinto: le fermentazioni alcooliche, panaria, acide, e finalmente la fermentazione putrida.

Questa classificazione ebbe, negli ultimi tempi segnatamente, una considerabile estensione; ammettiamo noi pertanto adesso le seguenti fermentazioni:

Alcoolica	Settica
Glucosa	Benzoifica
Vischiosa	Sinapica
Lattica	Ammoniacale
Acetica	Putrida
Gallica,	In fine quella delle grascie

Prima d'incominciare lo studio dei fenomeni particolari a ciascuna di queste fermentazioni, dobbiamo anzi tutto stabilire alcuni principii generali applicabili all'insieme di questi fenomeni.

Intendiamo per fermentazione una reazione spontanea; un'alterazione chimica eccitata in una massa di materia organica dalla sola presenza d'un'altra sostanza, senza che questa tolga o ceda alcun che al corpo che decompone. Questa sostanza attiva, il *fermento*, agisce dunque in certo modo, come la pila galvanica. Essa separa, dividendole, delle materie complicate, in materie più semplici.

La fermentazione non può aver luogo che in condizioni ben determinate; così, per isvilupparla, fan d'uopo ordinarjamente:

1.° Una temperatura dai 20 ai 25.°,

2.° Dell' acqua,

3.° Il contatto dell' aria,

4.° Il costante concorso d'una materia azotata organizzata neutra, in piccolissima quantità, e d'una materia cristallizzabile non organizzata, in quantità non di rado grandissima.

La materia azotata stabilisce il fermento; l'altra prova la fermentazione.

3567. Nelle reazioni chimiche ordinarie, vediamo un corpo unirsi ad un altro corpo per formare un nuovo composto; oppure un corpo spogliare un altro d'una combinazione, della quale prende il posto mercè una maggiore affinità. Spieghiamo o prevediamo questi fatti coll'intervento di quella forza molecolare che presiede a tutte le reazioni chimiche, di quella affinità che amalgama le molecole di varii corpi.

Così, nei fenomeni ordinari di decomposizione, vedesi intervenire ora il calorico, ora la luce, ora l'elettricità, forze, l'essenza delle quali sfugge alle nostre indagini, ma il cui effetto ben conosciuto tende a separare le molecole dei corpi le une dalle altre in casi ben determinati.

La fermentazione invece non si spiega nè con le leggi conosciute dell'affinità chimica, nè con l'intervento delle forze come l'elettricità, la luce o il calorico, alle quali la chimica sì di frequente ha ricorso.

Lo scopo della fermentazione è evidente; è un artificio, con l'aiuto del quale la natura scioglie le materie organiche complesse, per ricondurle a forme più semplici, che le riducono alla solita costituzione dei composti della natura minerale.

Se si considera sotto un certo punto di vista l'insieme delle materie organiche, vedesi che i vegetabili secchi tendono incessantemente, sotto la influenza della luce, a creare materie organiche sempre più complesse per mezzo degli elementi di natura minerale. Gli animali invece distruggono queste materie organiche e van sempre riconducendoli a forme tendenti a farli rientrare nel dominio della natura minerale; in pari tempo che traggon vantaggio pei loro bisogni dalle forze che mantenevano lo stato di combinazione di queste materie.

Le fermentazioni sono sempre fenomeni dello stesso ordine di quelli che caratterizzano il compimento regolare degli atti della vita animale.

Per verità occorrono parecchie fermentazioni successive a produrre l'effetto totale: ma la tendenza generale del

fenomeno si manifesta sempre in ognuna di esse nel più evidente modo.

Il fermento ne si presenta dunque come un essere organizzato che assorbe a suo profitto la forza per mezzo della quale erano unite le molecole del corpo che prova la fermentazione; consuma questa forza e se l'appropria. Le particelle del corpo disunito si separano in prodotti più semplici.

La parte sostenuta dal fermento, la sostengono tutti gli animali; la si trova in tutte le parti delle piante che non sono verdi. Tutti questi esseri o questi organi consumano materie organiche, le disorganizzano e le riconducono alle forme più semplici della chimica minerale.

Questi caratteri si riproducono ad un grado eguale nella fermentazione alcoolica, tipo consueto delle fermentazioni e nella fermentazione putrida, fenomeno che i chimici vollero in questi ultimi anni separare, ma che l'istinto degli antichi avea a sì buon dritto avvicinato.

E però in ogni fermentazione appare come agente principale una materia azotata, ordinata, che sembra vivere e svilupparsi.

E come materiali, una o parecchie sostanze organiche complesse che si disorganizzano, si trasformano in prodotti più semplici e più somiglianti alle forme della chimica minerale.

A compiere l'analogia tra i fermenti e gli animali, vuolsi aggiungere essere necessario agli animali per vivere e svilupparsi un nutrimento formato pure di quelle materie animali di cui gli animali si nutriscono.

Dacchè un fermento trova riunite le condizioni della sua esistenza, cioè una materia organica da decomporsi, e quelle del suo sviluppo, cioè una materia organizzata od organizzabile da assimilarsi, questo fermento sembra agire e svilupparsi come lo farebbe una serie di generazioni d'esseri organizzati qualunque.

Come tutti i liquidi dell'economia animale o vegetabile presentano riunite le condizioni da noi espresse, gli effetti derivanti dall'azione dei fermenti durante la vita o la morte degli esseri organizzati devono essere immensi e lo sono difatti.

Quante malattie derivano dall'introduzione fortuita d'un fermento nel sangue, e chi non sa che queste malattie sono gravi, se non quasi sempre mortali? Non si dura fatica a comprendere lo spaventevole disordine che deve risultare nell'economia dall'invasione improvvisa in un liquido im-

portante di una miriade d'esseri microscopici, che si moltiplicano all'infinito a spese della materia animale che decompongono. Di tal modo operano i riassorbimenti purulenti, le punture anatomiche e tante altre inoculazioni di materie animali affette da un fermento, e che possono svilupparlo ed estenderlo ad altre materie sane.

3567. Il miglior mezzo, il solo forse, di farsi un' idea giusta di questi fenomeni strani ed oscuri che accadono sul finir della vita, ed ove la vita qualche rara volta soltanto si manifesta dal prodotto dei fenomeni esterni, che d'altra parte caratterizzano la sua influenza, è di fare completo studio d'una delle fermentazioni meglio conosciute, vo' dire la fermentazione alcoolica.

Sotto questo nome non si comprendono meno di cinque o sei distintissime operazioni: tre fra loro sono caratterizzate dai fenomeni che presenta il fermento, tre altre dalla natura delle materie che provano la fermentazione.

La fermentazione alcoolica ha per generale risultamento la conversione dello zuccaro in alcool ed in acido carbonico. Ed è questo il fatto chimico predominante.

Può anche dirsi che se si opera sullo zuccaro d'uva, di glucosa, questo fatto è il solo osservabile. Ma se si opera sopra dello zuccaro di canne, questo, sotto l'influenza del fermento, si converte ad un tratto in zuccaro d'uva, poi passa più lentamente allo stato d'alcool o d'acido carbonico. Finalmente se si opera su dello zuccaro di latte, questo si trasforma ancora in zuccaro d'uva, ma più lentamente, e dà poi al pari di esso dell' alcool e dell'acido carbonico.

Che se questi zuccari trovansi misti a certe materie organiche, l'influenza del fermento potrà estendersi su di loro. Inetti a mantenerlo vivo o almeno agente, possono essere decomposti quando opera. Dal che molti fenomeni senza dubbio, la conoscenza dei quali è appena oggi presentita. Ecco ora dal suo canto quali caratteri puo offrire il fermento.

Questa materia azotata che trovasi in germe nella maggior parte delle materie organiche, collocata sotto certe influenze e in convenienti condizioni, si sviluppa, modifica ed opera, come altrove dimostreremo. Ora non esiste che in germe. Ora è già formato, ma durante la fermentazione perde la sua qualità di fermento. Ora, invece, non solo esiste ed opera, ma ancora durante la stessa fermentazione, si sviluppa sino ad acquistare un peso 5, 6 ed anche 7 volte maggiore.

Distinguonsi dunque, riguardo al fermento, tre condizioni nel fenomeno della fermentazione. Nella prima il fermento non esiste ancora, ma può prodursi, ed è il caso dei frutti zuccherati. Nella seconda il fermento esiste, opera, ma non si riproduce, ed è il caso d'un misto di zuccaro e del lievito di birra. Nel terzo caso finalmente, il fermento può nascere, operare e riprodursi, ed è il caso della fabbricazione della stessa birra.

3568. Per farsi un'idea retta e precisa della seconda di queste condizioni, la più semplice di tutte, basta gettare gli occhi su quanto accade nella trasformazione dello zuccaro in acido carbonico ed in alcool. Se si prendono 5 o 6 parti di zuccaro con 20 a 25 parti d'acqua, e si aggiunga una piccola quantità di lievito di birra e si abbandoni l'esperienza alla temperatura di 25° a 30°, vedesi bentosto lo zuccaro a disparire. Da ogni parte sviluppasi dell'acido carbonico, prima con rapidità, poi vieppiù sempre lentamente, sino a che dopo due o tre giorni l'azione cessa del tutto. Se si distilla poi con precauzione una prima volta il liquido residuo, in modo da non raccoglierne che il quarto, si sottometta questo prodotto ad una seconda, poi ad una terza distillazione, aggiungendo della calce, si finirà coll'ottener dell'alcool più o meno rettificato. Valutando infine i diversi prodotti delle composizioni dello zuccaro si troverà che l'acido carbonico e l'alcool rappresentano press'a poco il peso di zuccaro adoperato.

Ora che cos'è divenuto il fermento nel corso di quest'operazione? Per rendersene conto, basta esaminare il liquido dopo la trasformazione dello zuccaro. Vi si trova invece del lievito di birra, una sostanza grigia, insolubile nell'acqua, poco studiata sin qui, ma poco azotata, incapace di eccitare la fermentazione. Inoltre, si riconoscono nel liquido dei sali ammoniacali disciolti, la cui presenza sembra naturalissima a chi si ricorda che il fermento è una materia azotata atta a dare dell'ammoniaca e che lo zuccaro, dal canto suo, è suscettibile di trasformarsi facilissimamente in acido lattico. Si forma dunque del lattato d'ammoniaca.

Prima della fermentazione niente di simile. Il lievito di birra insolubile comunica all'acqua nella quale la si lava una leggiera reazione acida, ma non cede ammoniaca. L'acido che contiene è difficile a separarsi del tutto dal fermento, anche con replicatissime lavature, perchè chiuso nell'interno delle cellule del fermento. Quevenne s'è assicurato che non sostiene parte alcuna nell'atto della fer-

mentazione. A convincersene basta prendere la materia restata sul filtro, spogliata d'ogni acido per quanto è possibile con le lavature, e metterla in condizioni convenienti alla presenza dello zuccaro. La fermentazione accadrà benissimo; mentre il liquido filtrato contenente quasi tutto l'acido, non ecciterà in simil caso che un'azione quasi insensibile da potersi attribuire alla presenza di alcune particelle di materie attive insolubili trascinate nell'acqua attraverso alle maglie del filtro.

3569. Esaminiamo intanto, per compire lo studio del fermento, i fenomeni che si presentano nella fabbricazione della birra e in quella del vino.

Quando trattasi della birra si prende dell'orzo, lo si penetra d'acqua, poi lo si stende in una cantina. Il seme umido esposto all'aria comincia a germogliare. Vi si sviluppa della diastasi in quantità sempre più grande sino a tanto che la piumetta stia per rompere il seme. Se si lasciasse più a lungo continuare l'azione, la diastasi poco a poco si distruggerebbe: si ferma adunque la germinazione facendo diseccar l'orzo. Una parte della fecola è già modificata: i globuli si sono gonfiati; gli uni son già trasformati in zuccaro, gli altri in desterina, altri meno alterati son però allo stato di fecola che arrossa con l'iodio.

Terminate la germinazione e la diseccazione, l'orzo è macinato, poi posto in contatto con l'acqua alla temperatura di 70° a 75°; allora la diastasi opera completamente e tutta la fecola vien trasformata in zuccaro. Si aggiunge alla materia zuccherata una certa quantità d'olio e di estratto di luppolo, facendo bollire nel liquido dei coni di questa pianta. Raffreddato questo liquido, l'aggiunta del lievito di birra ne fa sviluppare torrenti d'acido carbonico, sviluppando da un altro lato quantità corrispondente d'alcool nel liquido. In pari tempo, stando alle osservazioni dei signori Cagniard-Latour, Turpin, Quevenne, il fermento, anzichè distruggersi, si sviluppa, si scompone, aumenta considerevolmente in proporzione e soprannuota come una schiuma alla superficie dei tini; e ciò perchè nell'orzo trovansi materie albuminoidi azotate, proprie alla sua nutrizione, sicchè il birraio trova sei o sette volte più lievito che non ne ha posto.

3570. Nella vinificazione accadono fenomeni dello stesso ordine, ma però diversi sotto parecchi punti di vista.

Seccata dell'uva, si conserverà intatta; se al contrario la si lascia qual è, abbandonata all'azione delle pioggie, il grano contenendo della mucilaggine, l'acqua sarà assor-

bita per un fenomeno d'endosmosi, la pelle sempre più distesa finirà col rompersi, l'aria avrà accesso nel frutto e comincierà la fermentazione. Quel chè fa la natura, lo eseguisce il vignaiuolo schiacciando gli acini. Dalle esperienze e dai fatti di Gay-Lussac, il mosto d'uva abbisogna dell'ossigeno per fermentare. L'illustre chimico prese acini intatti, e li introdusse sul tino a mercurio in un provino rovescio, empito d'acido carbonico puro. Evacuò poi questo gas sotto il mercurio per sbarazzarsi delle menome tracce d'aria. Poi per mezzo d'un regolo di vetro, mestò l'uva, e il mosto ottenuto conservossi senza dare il menomo segno di fermentazione. Quando invece fece arrivare una sola bocca d'aria nel provino, tosto cominciò la fermentazione. È dunque necessario in tal caso il concorso dell'aria; col concorso dell'aria la fermentazione è dunque spontanea nell'uva. Nella decomposizione dello zuccaro col lievito di birra questa è incompleta perchè il fermento sparisce per non avere materia azotata che lo alimenti. Finalmente nella fabbricazione della birra la fermentazione è compiuta, perchè il lievito non solo opera sullo zuccaro che decompone, ma in pari tempo sviluppasi a spese della materia albuminoide dell'orzo e produce una massa sette volte più considerevole, in cui tutte le sue proprietà distintive si ritrovano.

Abbiamo dunque in questi tre esempi le tre fasi principali della vita di questo essere straordinario, che sin qui non era stato conosciuto che pe' suoi atti, senza che comprendersi potesse la vera connessione tra la sua natura e quella delle sostanze fermentabili.

3571. Col microscopio alla mano, tutti potranno assicurarsi d'altra parte, come ben comprese Cagniard-Latour, chè il fermento è organizzato. Se si esamina il lievito della birra prima della fermentazione, vedesi essere formato per intero di globuli, o di corpuscoli leggermente ovoidi di un centesimo di millimetro di diametro: sovente intorno a loro sembra stiano piccole appendici che si considerano come vere gemme annesse alle cellule madri. Tosto che la fermentazione è cominciata, il lievito non rimane un momento ozioso: I corpicciui discoidi s'agitano in tutti i sensi, e se la sostanza soggetta a fermentazione è mista d'una materia azotata, questi diventano più voluminosi: le piccole appendici laterali si sviluppano, e acquistato che abbiano certe dimensioni, si staccano per vivere isolatamente a lor volta e dar origine ad altri rampolli, a detta di Turpin.

Questa serie di successivi scomponimenti farebbe prendere al fermento un volume sin da sette volte più considerevole del suo primitivo volume nella fabbrica della birra. Se fosse ciò dimostrato, bisognerebbe ammettere in tutti questi fenomeni veri atti vitali ed una riproduzione per via di gemme, quale s'incontra nei regni vegetabili. L'esistenza d'un essere vivente con ciò dimostrata, sarebbe confermata dall'osservazione che nella fermentazione incompiuta eccitatasi in una materia non azotata, e quindi impropria alla nutrizione, il lievito perde le sue proprietà. Che se al contrario si aggiunge al misto una sostanza albuminosa o caseosa o carnuta, lo sviluppo del fermento accade tosto, e una nuova dose trovasene dopo l'operazione. Così con una conveniente nutritura, il fermento produce il fermento. Ed ecco perchè una scarsa quantità di succo d'uva in fermento aggiunta a del succo non alterato, eccita il fermento di tutta la massa.

Questi effetti non sono limitati alla fermentazione alcoolica. Le più piccole quantità di latte inacidito di pasta di farina o di succo di barbabietola inacidito, di carne o di sangue putrefatti, cagionano le stesse alterazioni nel latte del succo di barbabietola, della pasta di farina, della carne, del sangue non alterati.

Di più, e questa circostanza non è meno straordinaria, se si mette in un liquido che contiene una sostanza in fermento un'altra sostanza che non sarebbesi alterata sola, questa è decomposta dalla influenza della prima. Infatti posta dell'urea in presenza del lievito di birra, non si prova alcun cambiamento, mentre se si aggiunge dello zuccaro presso a fermentare, si converte in carbonato di ammoniaca. Vi sono dunque due maniere di decomposizione: l'una diretta, l'altra secondaria.

Notiamo però, senza negare le osservazioni positive, che il fermento si moltiplica, che ha tutte le apparenze d'una sostanza organizzata e che solo per analogia si è ammessa la sua moltiplicazione per scompaginamento, fenomeno ben difficile infatti a provarsi con l'esperienza.

3572. E però sotto il nome generale di fermentazione si trovano confuse reazioni diversissime.

1.° Qui sono due corpi belli e formati che operano come è il caso del lievito della birra e dello zuccaro d'uva.

2.° Là bisogna che il corpo che deve fermentare si modifichi, com'è il caso dello zuccaro di canna e dello zuccaro di latte, che sotto l'influenza del lievito della birra divengono prima glucosi, poi fermentano.

3.° Qualche volta il fermento non esiste ancora, e ha d'uopo del concorso dell'aria per svilupparsi, come nel fermento del mosto d'uva e del succo dei frutti inzuccherati in generale.

4.° Avviene altresì che dopo l'introduzione d'un fermento artificiale, lo si vede svilupparsi a spese delle materie in fermentazione; tale è il caso della fabbricazione della birra.

5.° Finalmente i prodotti principali della reazione possono trovarsi mischiati di prodotti secondari, che partecipino alla reazione per influenza, com'è il caso del miscuglio d'urea e di zuccaro.

Fermentazione alcoolica.

Lavoisier, *Eléments de chim.*

Chaptal, *Ann. de chim.*, t. LXXV, p. 96.

Fourcroy et Vauquelin, *Ann. du Muséum*, t. VII.

Thénard, *Ann. de chim.*, t. XLVI, p. 240.

Sroust, *Ann. de chim.*, t. XLVII, p. 246.

Doebereiner, *Journal de pharmacie*, t. II, p. 334.

Gay-Lussac, *Ann. de chim.*, t. LXXVI, p. 245, et *Ann. de chim. et de phys.*, t. XVIII, p. 380.

Colin, *Ann. de chim. et de phys.*, t. XXVIII, p. 128.

Braconnot, *Journal de chim. méd.*, t. VII, p. 705.

Cagniart de Latour, *Ann. de chim. et de phys.*, t. LXVIII, p. 206.

Turpin, *Mémoires de l'Institut.*, t. XVII, p. 93.

Quevenne, *Journal de pharmacie*, t. XXIV, p. 36, 265 et 329; *id.*, t. XXVII, p. 589.

Rose, *Journal de pharmacie*, t. XXVII, p. 681.

3573. La fermentazione alcoolica, come Lavoisier stabilì pel primo, è un'operazione nella quale gli elementi del zuccaro si trasformano in alcool e in acido carbonico sotto l'influenza del fermento.

Se si esamina il zuccaro di uva seccato a 130° nel vuoto, come racchiudente $C^{24} H^{24} O^{12}$, ecco come si stabilisce l'equazione:

$$C^{24} H^{24} O^{12} = C^{8} O^{8} + C^{16} H^{24} O^{4}$$

cioè che una molecola di zuccaro . . $C^{24} H^{24} O^{12} = 2250$
ne dà 4 d'acido carbonico . . . . $4 C^{2} O^{2} = 1100$
e 2 d'alcool . . . . $2 C^{8} H^{12} O^{2} = 1150$

Da che risulta che 100 parti di zuccaro d'uva disseccate a 130° devono dare 48,8 d'acido carbonico a 51,2 d'alcool.

Se si opera su dello zuccaro d'uva idratato ordinario $C^{24} H^{24} O^{12}, 2 H^{2} O$, i due atomi d'acqua diventano sciolti.

Pochissimo fermento abbisogna per eccitare la fermentazione di questa specie di zuccaro.

Il zuccaro di canna ne esige ben altro. Per la stessa quantità di zuccaro fa mestieri, secondo Rose, otto volte più di fermento che quando si tratta di zuccaro di uva, e se quando il fermento è a buon punto, lo si arresta d'un tratto con l'aggiunta d'una forte dose d'alcool assoluto, non si trova nel liquore che dello zuccaro di uva, come noto Dubrunfaut. La formazione si debbe a questa gran quantità di fermento.

Come noi l'abbiamo ammesso, Boullay ed io, è dunque evidente che il zuccaro di canna s'assimila dell'acqua per dare l'acido carbonico e l'alcool che ne produce la fermentazione: $C^{24} H^{24} O^{11}$ prende $H^2 O$, e dà così $C^{24} H^{24} O^{12}$, che solo possede la proprietà di fermentare.

Nel caso di zuccaro di latte, la faccenda è affatto diversa. Questo è composto di $C^{24} H^{24} O^{12}$; non ha dunque che a subire un cambiamento isomerico per diventare atto a fermentar realmente: ma stando ad Hesse, la sua fermentazione non si stabilisce convenientemente che prendendo del latte che si lascia a sè stesso in vasi di legno un po' profondi: è il *caseo* che serve di fermento. La fermentazione è lenta lenta, ma somministra come al solito dell'acido carbonico e dell'alcool. Formasi in pari tempo una quantità abbastanza grande di lattato d'ammoniaca. Aggiugnendo al latte una nuova quantità di zuccaro di latte, si aumenta la proporzione d'alcool che può produrre.

La fermentazione alcoolica induce in alcuni casi, l'abbiam detto la distruzione del fermento, in altri determina la sua produzione; bisogna dunque conoscere la composizione del fermento per conoscere la natura e la generazione dei prodotti che ne derivano.

L'ammoniaca stando fra i prodotti della sua decomposizione, sappiamo perciò che l'azoto fa parte de' suoi elementi. Si prova facilmente la presenza del solfo. Perciò basta introdurre del lievito in una storta tubulata con una debole soluzione di potassa caustica. Si riscalda per qualche tempo, poi si aggiugne a porzioni un eccesso d'acido solforico. In capo ad alcune ore la carta impregnata d'acetato di piombo sospesa alla tubulatura della storta è in parte annerita.

E però il fermento independente dagli acidi, dai sali insolubili che trascina seco nella sua precipitazione, e di cui una parte gli è senza dubbio straniera, è composto di cinque elementi: ossigeno, idrogeno, carbonio, azoto e solfo.

La presenza del solfo spiega l'odore di cavolo putrefatto che spandono le acque di lavatura del lievito.

Purificato da ogni prodotto solubile con l'acqua, l'alcool e l'etere il fermento contiene, astrazion fatta dalle ceneri:

Carbonio . . .	50 6
Idrogeno . . .	7 3
Azoto	15 0
Ossigeno, Solfo, Fosforo } . .	27 1
	100 0

Tale analisi si rappresenta colla formola $C^{96} H^{82} Az^{12} O^{20}$ che indica, come poteva supporsi, una stretta analogia tra il fermento e le materie albuminoidi d'onde deriva. Diffatti queste materie sono esse stesse formate da $C^{96} H^{72} Az^{12} O^{15}$, e appropriandosene 5 $H^2 O$ danno il fermento $C^{96} H^{82} Az^{12} O^{20}$. Sarebbe anche possibile che la differenza apparente di composizione dipendesse semplicemente da qualche corpo straniero che lasciato dalle lavature nel lievito.

Il lievito possiede sì bene in fatti tutti i caratteri delle sostanze albuminose, anche la colorazione in violetto per mezzo dell'acido cloridrico: si forma sì facilmente pel loro concorso che tutto dà a credere che possieda anche la stessa composizione chimica. Non sarebbe dunque impossibile che la differenza che noi attribuiamo qui alla fissazione dell'acqua fosse dovuta al misto accidentale di qualche materia organica, imprigionata nei globuli stessi del lievito.

Che che ne sia, è qui il luogo di mostrare con che facilità le materie albuminose si convertano in fermento.

È noto da lungo tempo che il glutine si converte lentamente in fermento sotto l'influenza dell'aria e dell'acqua alla consueta temperatura.

L'albumina produce il medesimo effetto. Posta in contatto dell'acqua e dello zuccaro alla temperatura, per es., di 33°, giunge in meno di tre settimane a convertirsi in un vero fermento, e allora la fermentazione procede senza fermarsi, ma lenta.

Il caseo si comporta nel modo medesimo.

Lo stesso dicasi della fibrina, o almeno della carne di manzo, che ne va essenzialmente formata.

Si attribuisce alla colla di pesce, all'orina la medesima proprietà la quale dipender deve dalla presenza in questi prodotti di alcune tracce di materie albuminose.

Quando una materia di questo genere si è convertita in fermento e produce la fermentazione dello zuccaro, determina il deposito d'una quantità abbastanza grande d'un fer-

mento più attivo che, posto in contatto dello zuccaro, lo fa fermentare rapidamente.

In ogni caso trovansi al microscopio in tutti i fermenti artificiali le forme dei globuli dello stesso lievito di birra, come pure le loro dimensioni.

Se aggiungesi che una materia non azotata è incapace a convertirsi in fermento; che questa proprietà è anche limitata fra le materie azotate e quelle che hanno fatto parte della organizzazione, che vissero o almeno che sono atte a vivere; se notasi finalmente che ogni prodotto capace di produrre il fermento è putrescibile, e che opera anche meglio a tale riguardo, quando prova un principio di putrefazione, si potrà revocare in dubbio l'analogia singolare che esiste tra lo sviluppo del fermento e quello degli animaletti microscopici. Il bisogno d'aria per la conversione delle materie animali in fermento, spiega meglio una circostanza che ha dato campo a molti commenti.

Il fermento si fa qualche volta inerte. Tale è il caso del lievito di birra che subì una ebollizione di alcuni minuti con l'acqua. Se si introducono allora nel vaso che contiene il misto di un tale fermento, d'acqua e zuccaro, i due poli d'una pila, vedesi poco a poco cominciare la fermentazione. Tutto indica doversi attribuire la massima parte di questo effetto all'ossigeno derivante dall'acqua decomposta con la pila. Questa dunque non agirebbe se non somministrando al fermento quella traccia d'ossigeno che gli manca, e che toglie di consueto all'aria.

Finalmente se vedonsi diverse materie animali dare, alterandosi all'aria, origine a prodotti atti ad eccitare la fermentazione, non vuolsi conchiudere che vi sieno diversi fermenti. Il microscopio prova in fatto come tutte queste materie diano il medesimo prodotto, e che al momento in cui la fermentazione si manifesta, scopronsi sempre globuli numerosi di lievito somiglianti affatto, qualunque sia il corpo che gli abbia somministrati.

3374. Il lievito, quale si separa dopo la fermentazione del mosto di birra, possede al più alto grado la proprietà d'eccitare la fermentazione. Le lavature all'acqua si impadroniscono delle materie solubili e diminuiscono un po' l'energia di questa proprietà, ma non si può farla sparire. L'acqua di lavatura costituisce sempre una fermentazione meno energica del residuo. In questo residuo globulare insolubile, e non nella parte estrattiva disciolta, risiede la potenza fermentante.

Quevenne ha recentemente fatto sulle circostanze della

fermentazione una serie d'osservazioni degnissime d'interesse, che qui analizzeremo compiutamente.

Una porzione di lievito gregio, disseccata alla temperatura dell'acqua bollente, al punto di renderla rompevole, e posta poi in contatto con l'acqua zuccherata, avea perduta una gran parte della sua energia, ma produceva la fermentazione.

Un'altra porzione soggetta alla temperatura dell'ebollizione per quattro o cinque minuti con dell'acqua, non era renduta affatto impropria a produrre l'alcoolizzazione dello zuccaro, e la fermentazione manifestavasi nello spazio di dodici a quindici ore: ma procedeva meno operosamente che col lievito normale.

Thénard avea già veduto che dopo una esposizione di dieci a dodici minuti all'azione dell'acqua bollente, il lievito avea perdute le sue proprietà, ma che poteva ripigliarle in capo a pochi giorni.

Una esposizione per una notte alla temperatura di 10 a 12° al di sotto di zero non pare diminuisca sensibilmente la sua energia.

Le proporzioni d'acqua e zuccaro che sembrano più convenienti a produrre la fermentazione son quelle indicate da Colin: cioè una parte di zuccaro per tre o quattro d'acqua. Quando non ci ha che 1/8 di zuccaro la fermentazione è più lenta a svilupparsi e il suo andamento meno libero.

Quanto alla proporzione del fermento, Thénard s'è da gran tempo assicurato bastare una parte di lievito fresco per cinque di zuccaro; e durante la fermentazione cento parti di zuccaro non distruggere due parti di fermento supposto secco.

La temperatura media di 20 a 25° cent. è la più favorevole all'andamento regolare del fenomeno.

3575. Certi corpi esercitano favorevole influenza, altri un'azione nociva sulla fermentazione.

Posto in contatto con dell'alcool a 36° Reaumur per 24 ore, poi abbandonato alla stufa per evaporare il liquido, il lievito produce ancora la fermentazione, ma solo dopo un giorno e in un modo lento e debole.

Sei gocce d'essenza di trementina, poste con acqua 60 gramme, zuccaro 20, lievito 1 impediscono del tutto alla fermentazione di svilupparsi. Il creosoto usato nello stesso modo produce esattamente lo stesso risultato.

Gli acidi minerali possenti esercitano in generale una influenza favorevole sulla fermentazione o anche l'impediscono compiutamente.

Se alle quantità qui sopra indicate d'acqua, di lievito, di zuccaro, si aggiungono separatamente degli acidi solforico, azotico e cloridrico nella proporzione di sei gocce di ciascuno, anche dopo tre giorni di esposizione ad una temperatura di 30° c. non si manifesta alcun segno di fermentazione. L'acido fosforico nella stessa proporzione non impedisce compiutamente la fermentazione: ma è lenta e si ferma dopo due giorni. L'acido arsenioso alla dose di 30 centigrammi saturato con l'acqua e misto col lievito, rende un po' più lento il processo della fermentazione, ma non lo impedisce.

Certi acidi organici favoriscono la fermentazione quando non sono in troppo grande quantità, mentre altri sono nocivi.

Esperimenti fatti con le indicate proporzioni, e l'acido acetico a 10° han dato i seguenti risultamenti: due sperienze instituite con 5 a 10 gocce di quest'acido hanno prontamente e attivamente fermentato: altre sperienze fatte simultaneamente con 20, 40 e 80 gocce dello stesso acido non hàn dato alcun segno di fermentazione.

L'acido lattico in soluzione concentrata adoperato nelle stesse proporzioni, produce poco a poco gli stessi risultamenti dell' acido acetico.

Gli acidi tartrico e citrico alla dose di 60 centigrammi, sempre per le stesse proporzioni, inceppano la fermentazione, ma non la impediscono.

Il concino non sembra esercitar molta influenza su l'andamento del fenomeno.

L'acido ossalico invece, si oppone del tutto alla fermentazione.

L'acido prussico medicinale adoperato alla dose di 4 gramme per le indicate proporzioni, l' impedisce pure in modo assoluto.

3576. Gli alcali, continua Quevenne, esercitano sulla fermentazione una nociva influenza, ma che cambiamenti sopravvenuti nel liquido rendono momentanea, siccome addimostra la seguente esperienza, nella quale si sono adoperate per le dosi qui sopra indicate 30 centigrammi di soluzione concentrata di potàssa caustica. Il liquido offriva una reazione realmente alcalina; non vi fu per un giorno alcun segno di fermentazione, ma dopo trentasei ore cominciò a svilupparsi e continuò il suo andamento con grande operosità e senza interruzione. Il liquido primamente alcalino diventò neutro, poi leggermente acido il momento in cui dichiarossi la fermentazione: l'acidità andò

poscia aumentando. In altri liquidi renduti alcalini determinavasi in pochi istanti la fermentazione aggiugnendo dell'acido acetico, in modo da sopra saturar la potassa; si può anche con siffatte manipolazioni, troncar di botto la fermentazione con l'aggiunta d'un alcali, poi riprodurla in pochissimo tempo con l'aggiunta dell'acido acetico.

Questi fatti chiaramente dimostrano che la presenza di una piccola porzione d'acido è favorevolissima al compimento del fenomeno della fermentazione, e sembra operarsi nel liquido, prima della trasformazione dello zuccaro in alcool, una prima modificazione che ha per iscopo di sviluppar certi acidi fra i quali trovasi il lattico.

Da immemorabile tempo, sapevasi in Borgogna per tradizion popolare, che una certa polvere rossa gittata nel tino, poteva troncare la fermentazione vinaria. Vallé riconobbe che questa polvere altro non era che l'ossido rosso di mercurio. Tutti gli ossidi, come ben può credersi, non godono di questa proprietà; il litargirio, a cagion d'esempio, esperimentato comparativamente con l'ossido di mercurio, non esercitò alcuna influenza sfavorevole sull'andamento del fenomeno.

Fra i sali il cremor di tartaro, l'acetato di potassa, il solfato di soda, adoperati nel modo qui sopra indicato, non parvero aver forte azione, e se l'ebbero fu piuttosto favorevole che nociva.

Il carbonato di soda allontana il momento dell'apparizione del fenomeno; evidentemente in ragione della sua alcalinità.

L'allume e l'acetato neutro di piombo inceppano la fermentazione, ma senza arrestarla.

L'acetato di rame e il bicloruro di mercurio l'hanno impedita nel più compiuto modo; non così del protocloruro di mercurio, col quale la fermentazione si è benissimo compiuta e senza ritardo.

Fu pure sperimentata l'azione delle diverse sostanze organiche, scegliendo di preferenza i veleni.

La stricnina, adoperata alla dose di sei grani, triturata a lungo con l'acqua per discioglierne il più che fosse possibile, rese il liquore leggermente alcalino e la fermentazione non si manifestò; ma divenuto acido il liquido, riprese la consueta attività. Ripetuto l'esperimento con la gittata d'una piccola quantità d'acido acetico, la fermentazione seguì un andamento normale, il che dimostra che la stricnina aver nociuto alla fermentazione non come veleno, ma per la sua proprietà alcalina.

La morfina non esercita tanta influenza quanto la stricnina sul fenomeno; adoperata sola e senza aggiunta d'acido non ne ritarda l'andamento.

La stafisagria rotta alla dose di un grosso, fu senza influenza sul fermento.

3377. Da un'altra parte Quevenne ha soggettato lo stesso lievito di birra a molti ed interessanti esperienze analitiche e microscopiche, di cui stiamo per spiegare le principali.

Il lievito si presenta sotto forma di un brodo schiumoso grigio, misto di grumi nerastri. In questo stato esala in altissimo grado quell'odore acre che hanno tutti i lieviti in generale, e che non può essere con altra cosa paragonato. Il suo sapore è amaro e la sua reazione acida. È interamente composto di globuli microscopici ben descritti per la prima volta da Desmazières che li collocò fra i micodermi sotto nome di *mycoderma cerivisiae*.

Allo stato gregio è necessariamente impregnato d'una quantità più o meno grande di materie solubili dell'orzo e del luppolo; al pari delle materie straniere travolte nella schiuma della birra. A sbarazzarlo lo si stempera in una gran quantità d'acqua alla quale comunica l'aspetto d'un liquido emulsivo grigio sporco. In capo a una mezz'ora si forma un deposito di grumi bruni; mentre altre materie straniere rimangono alla superficie. Si levano queste e si decanta il liquido emulsivo per separarlo dal deposito bruno amarissimo che sembra provenire dal luppolo. Al microscopio pare composto d'un misto di globuli di fermento e di avanzi pelliculosi giallastri.

Il liquido torbido decantato e abbandonato a sè stesso per ventiquattr'ore somministra un deposito leggermente grigio coerente. L'acqua che soprannuota è un po' acida alla carta; il suo colore è giallo fosco, il suo sapore amaro, lo si separa col mezzo del sifone. Si ripete due volte nello stesso modo questa lavatura a grande acqua, rigettando ogni volta il primo deposito formato di porzioni colorate. Il deposito diventa perfettamente bianco ed omogeneo: si presenta sotto forma d'un brodo bianco, liscio e consistente.

Questo è lievito puro. Nè il microscopio nè la tintura di iodio annunciano la menoma traccia d'amido. Ha conservato il suo odor di lievito: non è più amaro, ma solamente insipido.

Posto sulla carta di tornasole turchina questa arrossa subitamente. Tale proprietà acida non sembra per altro

inerente al lievito: è dovuta agli acidi di cui vedremo altrove la natura e che ritiene con notevole ostinatezza. Si può, per mezzo di lavature estremamente prolungate, fare sparire del tutto questa acidità; ma l'odore, che si sviluppa lascia in dubbio se le ultime porzioni d'acido sieno bene state tolte dall'acqua o se in conseguenza di un principio di decomposizione non siasi formata un po' d'ammoniaca che li abbia saturati.

3578. Al microscopio il fermento di tal modo purificato sembra formato di globetti talvolta perfettamente sferici, ma il più spesso ovoidi. Siffatti globetti non sono appiattiti come quelli del sangue, ma hanno una forma sferoidale. Allo stato fresco, la loro superficie è bianca ed unita: però diminuendo l'intensità della luce vi si scorgono per entro alcuni piccoli punti nerastri poco apparenti. Ma in capo a certo numero di giorni vi si scorge distintamente un cerchietto secondario pallidissimo, o soltanto un segmento di circolo a mezza luna, o ancora dei punti neri in numero di 2, 3, 4 e 5. Accade anche talora che alcuni di questi ultimi sieno essi stessi a centro luminoso, somiglianti così a globetti o circoli secondarii.

I globuli di fermento sono d'una grossezza abbastanza uniforme, ogni qual volta provengono da una fermentazione che procedette rapidamente e non interrotta. Il loro diametro varia in generale da 1/400 a 1/100 di millimetro. Se ne vedono per altro qualche volta di più piccoli o di più grossi di questi estremi; ma sono rarissimi e il diametro dominante è di 1/100 e 1/150.

Questi globuli sono generalmente ben isolati gli uni dagli altri: rarissimamente riuniti in piccoli ammassi. Vedonsene di quelli che hanno un globetto più piccolo, e che fa corpo col primo. Il cerchio nero che li circoscrive è interrotto al punto di congiungimento come se il globetto fosse uscito il primo. Tali globetti non sono semplicemente sovrapposti, aderiscono al grosso globulo, perchè stabilita una corrente nel liquido, questi globetti doppii rotolano insieme senza mai separarsi. Independentemente da questi globuli e punti o circoli secondarii che portano, veggonsi disseminati, negli intervalli che li separano da tre piccoli punti neri, tenuti, difficili a scorgersi, talvolta rari, tal' altra assai numerosi. Il maggior numero è dovuto probabilmente alla presenza del fosfato di calce, perchè spariscono in parte coll'ebollizione nell'acqua acidulata d'acido cloridrico.

L'aspetto microscopico del fermento è dunque favorevo-

lissimo all'idea che se ne è fatta, quando si è veduto un corpo atto a riprodursi per via di germinazione.

Ma bisogna considerare come appartenente alla vita del fermento queste vegetazioni che appariscono, quando il lievito è esposto all'azione dell'aria sotto l'influenza d'una soluzione succherata? Dà origine allora ad un vero vegetabile, il *Penicilium glaucum:* ma tutto induce a credere che questo vi si formi come una materia azotata, e senza vincolo necessario con la vita e lo sviluppo del fermento propriamente detto.

Però non sarà il solo esempio di un cambiamento compiuto nel modo di esistenza d'un essere organizzato, occasionato da esterne circostanze. Senza negare d'ammettere, a priori, la possibilità d'un vincolo tra questi due stati d'un medesimo essere, mi limito ad esprimere qui l'opinione che le prove date da Turpin all'appoggio di queste idee sono insufficienti a dimostrarle.

Vediam bene il fermento servire alla vegetazione del *Penicilium glaucum*, ma non vediamo come quest'ultimo produca il fermento, unico mezzo per stabilire una vera affinità tra questi corpi.

Il fermento, dopo tutte le lavature successive, di cui abbiam già parlato, perde un po' della sua energia; pure, conserva altamente la proprietà d'eccitar la fermentazione, mentre invece l'acqua della lavatura l'ha quasi del tutto perduta.

3479. « Con la disseccazione, la bollitura che forma perde 68 per 100 del suo peso e convertesi in una massa dura, a punte, semi-trasparente, che si divide in pezzi grigi-rossastri. Il contatto dell'acqua gli rende per qualche istante il suo aspetto primitivo, sia ad occhio nudo, sia col microscopio.

« Riscaldato in un tubo di vetro, il fermento secco si decompone, spandendo un odore di pan bruciato e di vapori alcalini, e depone sulle pareti un olio giallo-rossastro; in una parola si ottengono i prodotti ordinarii della distillazione delle materie animali. Vi rimane un carbone poroso ed assai duro contenente sostanze saline, di cui vedremo più sotto la natura.

« Il fermento allo stato d'ebollizione, lasciato all'aria per 15 giorni ha preso un colore grigio-fosco, un odore acre, disaggradevole, conservando altresì una reazione acida. Col microscopio l'aspetto dei globi è rimasto lo stesso, e perciò la loro superficie sembra meno unita e quasi crivellata. Dopo un mese e mezzo la massa diventa grigio-bruna,

spandendo un forte odore di formaggio di Gruyère; la sua reazione è allora fortemente alcalina. Esposta cinque mesi all'aria, non s'è per questo disseccata; prese un aspetto bruno-terroso, s'è ricoperta di muffa ed esala un odore infetto. Saturata in un po' d'acqua, le comunica una leggiera reazione alcalina. Una gocciola di questo liquido mostra al microscopio un'infinità di punte o grumi neri, piccoli, poco regolari, mischiati di globi pallidissimi, conservando ancora l'aspetto e le dimensioni di quelli del fermento. Vi si distinguono inoltre alcuni piccoli cristalli rarissimi di fosfato ammoniaco-magnesiano. Lo strato di muffa della parte superiore sembra composto di ramificazioni ora unite, ora intersecate o coperte di globi.

3580. « Il fermento allo stato di bollito triturato col suo peso di zuccaro bianco si converte in pochi istanti, ed a misura che il zuccaro si fonde, in un liquido avente la fluidità dell'olio d'amandole. Perde nello stesso tempo il suo colore bianco opaco, ed il liquido divien giallastro, quasi trasparente. Col microscopio, o anche dopo un lungo contatto, scorgonvisi dei globi di fermento; tuttavia questi globi hanno sensibilmente diminuito di volume; i più grossi sono allora di 1/150 di millimetro. L'acqua rinchiusa nei globi ha dunque servito soltanto a trasformare lo zuccaro in sciroppo. »

Il fermento diluito così nello zuccaro o nella melassa conserva per anni le sue proprietà caratteristiche. Roberto de Massy impiega già da lungo tempo questo mezzo nella sua officina di distillazione di melassa di barbabietole, per conservare i lieviti da lui adoperati. Del resto, se lo zuccaro agisce sul fermento, in questa circostanza il fermento stesso reagisce sullo zuccaro alla sua volta, e lo converte in zuccaro incristallizzabile.

3581. « Quando si diluisce il fermento nell'alcool a 36°, ne risulta un liquido lattoso, quagliato. Dopo 24 ore di contatto, travasando il liquido che ha acquistato un bel colore giallo, si vedrà che dopo quattro trattamenti simili a freddo l'alcool non si colorerà quasi più. Bollendo, si colora un po' più senza intorbidarsi col raffreddamento. Ripetendo due volte questo trattamento, facendo seccare il fermento, poi riprendendo con l'etere bollente che non si colora, questo sommesso alla distillazione, lascia per residuo un liquido a reazione acida, che si intorbida pel raffreddamento, e depone alcune gocciole di un olio giallo citrino.

« Le lavature alcooliche sommesse alla distillazione,

danno un residuo che si intorbida pel raffreddamento, poi lascia sopranotare un grasso giallo semi-solido che si chiarifica di nuovo.

« Da questo alcool chiarificato e dall'etere si ritirano 0,53 d'un olio giallo, torbido, d'un odore aromatico poco aggradevole, analogo a quello dell'orzo, d'una consistenza di mele spesso, d'un sapore dolce ed aromatico, ma che ben presto diviene acre. Posta a contatto una piccola quantità con l'acido solforico concentrato, non tarda a disciogliersi, e la dissoluzione prende ben tosto un bellissimo colore rosso-cerasa.

« Il residuo della soluzione alcoolica, da cui si è separato l'olio col mezzo dell'etere, essendo evaporato a secco, si presenta sotto forma d'un estratto asciutto, fragile, alcun poco igrometrico, d'un bel rosso giacinto, limpido, e d'un odore aromatico aggradevole, simile quasi al rosmarino. Alla prima il suo sapore è piccante, poi dolce ed insipido, infine divien acre. Riscaldato in un tubo di vetro, esala un odore disaggradevole e vapori alcalini. L'acqua si scioglie con facilità, e forma una soluzione limpida che arrossa il tornasole. Il nitrato d'argento vi forma un leggero precipitato grigio-rosso, completamente solubile in un piccolo eccesso d'acido azotico; il cloruro di barite non l'intorbida, l'acetato di piombo vi produce un precipitato grigio bianco estremamente abbondante, l'acetato d'ammoniaca ne altera leggermente la trasparenza.

« L'estratto alcoolico disciolto nell'acqua dà con l'acetato di piombo un precipitato rosso, sporco, abbondante, contenente fosfato di piombo. La soluzione, separata da questo precipitato per filtrazione, è allora quasi compiutamente incolora e priva del suo odore di rosmarino. Sciolta dall'eccesso di piombo coll'acido solfidrico, saturata, coll'idrato di zinco e svaporata alla stufa, fornisce del lattato di zinco misto senza dubbio d'acetato.

3582. « Il fermento così disciolto coll'acqua, l'alcool e l'etere, e seccato, si presenta in grumi d'un bianco smunto puro, friabile, e si riduce facilmente in una polvere bianca. È quasi inodoro, e possiede appena un leggiero sapore insipido. Inumidito e posto a contatto con carta azzurra, l'arrossa ancora, ma debolmente. Dopo averlo così inumidito, se osservasi col microscopio, si vede che l'aspetto dei globi è pochissimo cambiato; diminuirono solo di volume, il loro diametro dominante essendo presso a poco di 1/200 di millimetro, e il cerchio marginale nero essendo più pronunciato, il che comunica loro un aspetto generalmente

meno pallido. Del resto, il loro centro sembra sempre seminato di punti neri, come prima. Sottomesso così all'azione di diversi agenti, e privo de'suoi principii solubili, il fermento non possiede più la proprietà di sviluppare la fermentazione.

« Questo prodotto, triturato coll'acido solforico concentrato, vi si distacca benissimo, e in poco d'ora vi forma una soluzione un poco spesso e filante; è prima incoloro, ma diviene poi giallastro; in seguito, passato qualche giorno acquista un bel colore rosso cerasa.

« Ma al contatto coll'acido nitrico concentrato, il fermento così disseccato vi scompare, ma lentamente, formando una soluzione giallo-pallida.

« L'acido fosforico in soluzione, assai concentrato e freddo non parve esercitar sui globi un'azione così forte; ma coll'ebollizione, la soluzione si è fatta completamente.

« Coll'acido cloridrico concentrato, a 20° centigradi, questo fermento prende prima un color giallo, poi scompare lentamente formando una soluzione azzurrognola un po' torbida, in cui scorgonsi appena alcuni globi.

« Coll'acido cloridrico diluito in 15 parti d'acqua, questi globi non sono affatto alterati nella loro forma, ed il solo cambiamento che vi si scorge dopo l'ebollizione è la sparizione quasi completa dei piccoli punti neri interposti fra i globuli. L'acido acetico esercita pure poca azione sul fermento. Lo stesso dicasi della potassa caustica adoperata a freddo: ma alla temperatura dell'ebollizione, i globetti sono in gran parte disciolti. L'azione dell'ammoniaca è analoga a quella della potassa; solo, è assai meno pronunciata.

Tutte queste proprietà collocano il fermento accanto alla fibrina, alla albumina ed al caglio.

Fermentazione saccarina o glucosica.

3583. Gli antichi chimici avevano ammessa la esistenza d'una fermentazione saccarina; più tardi la si è per così dire dimenticata, ma ora numerosi fatti inducono a riporla fra i fenomeni dei quali ci occupiamo.

La fermentazione saccarina opera segnatamente la conversione dell'amido e della desterina in zuccaro, cioè si manifesta segnatamente al momento della reazione della diastasi sull'amido.

Ma la diastasi non è il solo fermento per mezzo del quale la saccarificazione della fecola possa effettuarsi:

Kirchoff ha dimostrato da lungo tempo che unendo 2 parti di fecola trasformata in salda con 1 parte di glutine

secco e mantenuto il misto alla temperatura di 50° a 60°, formasi molto zucchero e desterina. Una parte di glutine diventata solubile accompagna questi due prodotti, e può esserne separata dalla noce di galla che la precipita. D'altra parte formasi una quantità considerevole d'acido lattico, per ragioni che altrove esporremo.

Non solo la diastasi e il glutine determinano la fermentazione saccarina, ma ogni materia fibrinosa o albuminosa sembra atta a sostener questa parte; di tal modo almeno si può spiegare come accade che la fecola e l'amido poste in salda e abbandonati a sè stessi diano origine a una quantità più o meno considerevole di zuccaro.

Bisogna notare che se una temperatura abbastanza elevata che va sino ai 50 o 60° è utile per rendere più pronta questa conversione dell'amido in zuccaro sotto l'influenza del glutine o della materia albuminosa e che le fecole naturalmente racchiudono, questa temperatura non è indispensabile. A freddo tale reazione si opera pure, ma più lentamente.

Paragonando questi diversi fatti, sembra evidente non essere la diastasi che una semplice modificazione d'una parte di glutine o della materia albuminosa che accompagna le fecole; siam spinti ad ammettere, in oltre che nelle fermentazioni saccarine determinate dal glutine o dalla materia albuminosa delle fecole si sviluppa dapprima a loro spese della diastasi, la quale sembra essere il solo fermento conveniente alla fermentazione saccarina; si forma nei fenomeni di germinazione e si formerebbe pure sotto l'influenza dell'aria a spese del glutine o delle materie albuminose che gli danno origine nella germinazione medesima.

D'altra parte notiamo che l'amido nella fermentazione desterinica fissa dell'acqua, e nella fermentazione saccarina la desterina prova una semplice modificazione molecolare.

Fermentazione lattica.

3584. Stando a Boutron e Fremy, quasi tutte le materie organizzate azotate, o provengano dalle piante o siano state somministrate degli animali, possono, quando furono modificate dal contatto dell'aria, determinare la fermentazione lattica. L'ossigeno non interviene dunque che come mezzo di trasformazione della materia animale in fermento. La diastasi e il caglio sono attissime a subire questo cangiamento.

La sostanza che deve somministrare l'acido lattico può essere una qualunque delle materie vegetali neutre aventi

la stessa composizione dell'acido lattico ed in particolare lo zuccaro di canna, lo zuccaro di uva, la desterina, lo zuccaro di latte.

Come questi corpi hanno la stessa composizione dell'acido lattico, o se ne differiscono è perchè contengono un po' più o un po' meno d'acqua; gli è facile vedere che la fermentazione lattica consisterà in un semplice cambiamento molecolare accompagnato da una perdita o fissazione d'acqua a seconda dei casi.

Tutti gli agenti che troncano la fermentazione alcoolica producono lo stesso effetto sulla fermentazione lattica.

Fra i fermenti che la determinano, la diastasi e il quaglio meritano speciale menzione. In fatti la diastasi recentemente preparata o rapidamente disseccata converte l'amido in desterina e la desterina in zuccaro: ma la diastasi conservata per qualche giorno in un'aria umida vi si trasforma in un nuovo fermento che diventa allora capace di far subire alla desterina o all'amido la fermentazione lattica.

Basta dunque a produrre una gran quantità d'acido lattico, umettar l'orzo germinato, lasciarlo all'aria due o tre giorni, tritarlo, stemperarlo nell'acqua ov'è lasciato per alcuni giorni a una temperatura di 25 o 30°. Saturando questo liquido con la calce, ottiensi un lattato di calce, che si fa cristallizzare nell'alcool per spogliarlo di desterina e di fosfati terrosi.

La fermentazione lattica determinata dal caglio presenta fenomeni più rimarchevoli; e difatto, quando si abbandona il latte a sè stesso, si inacidisce e coagula, com'è noto. Il coagulo è formato di caglio e di butirro: il piccolo latte contiene dello zuccaro di latte e dei sali. Ora la coagulazione del caglio è effettuata dall'acido lattico, e questo nacque in virtù di un'azione che il caglio stesso esercita sullo zuccaro di latte. E però col concorso dell'aria il caglio diventa fermento, eccita la conversione dello zuccaro di latte in acido lattico. A sua volta l'acido lattico coagula il caglio, le cui particelle, riunendosi raccolgono il burro e lo trascinano. Allora il caglio cessa d'agire sullo zuccaro di latte e la formazione d'acido lattico si ferma.

Ma venendo a saturare l'acido lattico formato, il caglio si tornerà a disciogliere e i fenomeni potranno nell'ordine medesimo ricominciare. Il che accade saturando il latte inacidito per mezzo del bicarbonato di soda. In capo a trenta o quarant'ore si può provare che una nuova quantità d'acido lattico s'è formata e che il latte

s'è cagliato come la prima volta. Niente impedisce di cominciare ancora. Anzi, quando si distrusse tutto lo zuccaro di latte, si può aggiungere al liquido e convertire con lo stesso fermento quantità considerevoli di questo zuccaro in acido lattico. Alla lunga però questa proprietà si perde.

E noto che il latte non si coagulerebbe se conservato fosse riparato dall'aria: è noto pure che basta farlo bollire alcuni istanti ogni giorno per preservarlo dal coagulo interi mesi. In ogni caso basta preservare il caglio da questa alterazione prodotta dal contatto dell'aria, per impedirgli di rivestire tutti i caratteri del fermento lattico.

Le membrane animali modificate da una dimora in aria umida un po' prolungata formano un vero fermento per la fermentazione lattica: acidificano rapidamente i zuccari, le gomme, la destrina. Intanto queste materie modificandosi esse stesse abbastanza rapidamente diventano atte ad eccitare altre fermentazioni cogli stessi prodotti. Bisogna dunque farne uso con precauzione e verificare il loro stato prima di servirsene.

Così le membrane dello stomaco di diversi animali, pezzi di vescica presi allo stato fresco e ben lavati non producono la fermentazione lattica. Una dimora nell'aria umida li rendono atti a determinarla. Un'alterazione più avanzata lor toglie una tal proprietà dandone ad esse delle nuove che non furono con tutta la convenìente attenzione esaminate.

Aggiungiamo che i mezzi i quali si oppongono alla fermentazione alcoolica si oppongono pure alla lattica.

Considerando le composizioni dello zuccaro di canne, dello zuccaro di latte e dello zuccaro d'amido, vedesi che questi corpi per convertirsi in acido lattico non han bisogno che di guadagnare o perdere una certa quantità d'acqua o de' suoi elementi.

Fermentazione vischiosa.

3585. Tutti conoscono questa modificazione spontanea dei vini bianchi che li rende filanti o come oleosi, indicata in commercio sotto il nome di *grasso di vini*. Esamineremo altrove questa malattia più circostanziata sotto il rapporto pratico: qui ci limiteremo a stabilire e caratterizzare questi fatti.

Il fenomeno notevole che si osserva nei vini bianchi riproducesi assai spesso in estate nelle pozioni o giuleppi contenenti acqua o zuccaro o materie organiche. Questi

liquidi assumono spontaneamente l'aspetto **vischioso del** bianco d'ovo.

Trovansi gli stessi effetti nelle infusioni delle concie.

Desfosse riconobbe che per eccitare la fermentazione vischiosa basta far bollire lievito di birra con acqua, e sciogliere dello zuccaro in questa decozione anticipatamente filtrata. Bisogna adoperare tanto zuccaro quanto è necessario perchè la soluzione marchi 6 a 8° al peso sciroppo, e mantenere il liquido in sito caldo. Prende tosto la consistenza e l'aspetto d'una mucilaggine densa di grano di lino. Si sviluppa un poco gas carbonico o di gas idrogeno durante questa reazione nel rapporto di 2 o 3 d'acido per 1 d'idrogeno.

Peligot dal canto suo si è assicurato che quando si presenta tale fenomeno, si sviluppa nella massa un fermento in globuli, analogo assaissimo al lievito di birra per l'aspetto microscopico. Una volta sviluppato questo fermento ingenera a piacere la fermentazione vischiosa nelle soluzioni zuccherate alle quali si aggiunge, purchè sia favorevole la temperatura.

Il glutine cede egualmente all'acqua bollente una materia attissima a determinare la fermentazione vischiosa. Quando sembra compiuta, aggiungesi lievito ben lavato e si stabilisce una fermentazione alcoolica che distrugge la porzione non intaccata dalla fermentazione vischiosa di zuccaro. Filtrando poi il liquore e lasciandolo evaporare a una bassa temperatura, si ottiene per residuo la materia che dà vischiosità all'acqua.

Essa è in lastre semi trasparenti, insipide, solubili nell'acqua, ma meno facilmente della gomma arabica; dà una mucilaggine più densa di quest'ultima. L'acido nitrico non dà con essa che dell'acido ossalico, senz'acido mucico.

Quattro gramme di zuccaro così trattate somministrarono:

Zuccaro non alterato. . .	2, 84
Mucilaggine	1, 27
	4, 11

Dal che ne segue che 116 di zuccaro diedero 127 di mucilaggine, il che indica una fissazione d'acqua durante la sua formazione.

Gli acidi cloridrico, solforico, solforoso, l'allume stesso impediscono la fermentazione vischiosa precipitandone il fermento.

Siccome è verisimile che il glutine sia esso stesso l'ori-

gine del lievito di birra, può dirsi che la parte solubile del glutine costituisca il fermento atto a determinare la fermentazione vischiosa.

Tal conseguenza fu con molt'arte posta a profitto da François che trasse un ottimo partito pratico per impedire o arrestare il grasso dei vini. Vide che un'aggiunta di concino che precipita il fermento soddisfaceva benissimo a questo scopo.

Al concino tolto al graspo col quale rimasero a lungo in contatto durante la fermentazione devono i vini rossi di non andar soggetti al grasso.

Basta dunque restituire ai vini bianchi il concino che loro manca per sbarazzarli da questa incomoda proprietà. Considerando la parte dei diversi prodotti che l'uva contiene, vedesi che il glutine contenuto nel mosto dividesi in due parti. L'una solubile nell'acqua col favore dell'alcool e dell'acido tartrico, forma il fermento conveniente alla fermentazione vischiosa: l'altra insolubile, si deposita e costituisce ben tosto il fermento atto a produrre la fermentazione alcoolica.

V'ha dunque nel glutine la materia prima di due fermenti che producono il vino o che l'alterano. Precipitare ciò che è nocivo, senza fermare l'azione di quello che è necessario, è l'arte delicata del fabbricatore del vino bianco, massimamente quando trattasi di convertirlo in vino spumeggiante.

I cambiamenti provati dallo zuccaro durante la fermentazione vischiosa sono mal conosciuti. Il prodotto principale consiste evidentemente in questa materia analoga alla pettina o alla mucilaggine che dà consistenza al liquido, ma può avere altri prodotti secondarii. D'altra parte l'analisi di questa materia mucillagginosa rimane ad eseguirsi.

In molte circostanze si ebbe occasione di provare la presenza della mannite nei prodotti zuccherati che erano passati per la fermentazione vischiosa. Non è però provato che la mannite sia un prodotto necessario di questa reazione e sarebbe possibilissimo che il suo prodotto si dovesse all'azione d'un fermento speciale, il che si vedrà con uno studio ulteriore.

Fermentazione acida.

3586. L'alcool contiene $C^8 H^{12} O^2$. In certe circostanze può perdere quattro volumi d'idrogeno e dar così origine a un nuovo corpo, l'aldeide che contiene conseguentemente $C^8 H^8 O^2$. A sua volta quest'ultimo corpo assorbe due

volumi d'ossigeno quando è esposto all'aria e produce così l'acido acetico $C^8 H^8 O.^4$

Per una prima azione dell'ossigeno l'alcool, è dunque in parte disidrogenato. Più tardi assorbe dell'ossigeno e si acidifica. Tali risultati si ottengono esponendo il vapore d'alcool misto d'aria all'azione del platino di spugna, o del platino più diviso ancora che chiamasi nero di platino.

Si ottengono pure in tutti i processi relativi alla fabbricazione dell'aceto. Il vino, la birra, il sidro, i liquori alcoolici convenientemente diluiti hanno pure la proprietà di produrre col loro alcool e col concorso dell'aria, dell'aldeide prima, poi dell'acido acetico. In quest'ultimo caso tutti si accordano a riconoscere che i fenomeni dell'acetificazione compionsi sotto l'influenza d'un speciale fermento che si sviluppa durante la formazione dell'aceto e che sarebbe atto a determinarlo di nuovo. Sono costretto confessare che il mio convincimento non è compiuto a tale proposito. Le esperienze sulle quali argomentasi dell'esistenza d'una fermentazione acetica, quelle che farebbero cangiare la natura propria di questo fermento, finalmente le reazioni chimiche che accadono nell'acetificazione, tutto concorre ai miei occhi per classificare tale fenomeno un po' estraneo alla serie delle fermentazioni propriamente dette.

Ogni fermentazione ha per effetto di disfare un corpo in composti di semplici formole. Sotto tale influenza le materie organiche complesse scompongonsi e prendono poco a poco le forme convenienti alla chimica minerale. Sotto tale rapporto la fermentazione acetica differirebbe dalle altre. Avrebbe a risultamento l'unione di due corpi l'alcool o l'aldeide all'ossigeno dell'aria. È il solo caso in cui la fermentazione produrrebbe un effetto di tal natura, una vera combustione.

Bisogna per altro confessare che per molti rispetti la fermentazione acetica sembra riunire tutti i caratteri che troviamo nelle altre, cioè il concorso d'una materia organizzata e d'una materia organica serviente l'una di fermento e l'altra di materia fermentabile.

Il fermento troverebbesi in quella materia mucosa che indicasi sotto il nome di madre dell'aceto.

Questa massa mucilagginosa e gelatinosa che si mostra alla superficie dell'aceto durante la fermentazione acida, comincia a comparire al formarsi dell'aceto, e la sua produzione continua per tutto il tempo dell'acetificazione; non è dapprima che una pellicola composta di sottili granelli ben

più sottili dei globetti del lievito; più sovente sono disordinatamente disposti. Più tardi la pellicola si addensa, prende consistenza, mostra granelli meglio determinati e acquista disposizione a dividersi in strisce.

Ignorasi il modo di produzione di questi globetti: la materia sembra del resto avere alcun rapporto col prodotto che si depone nelle acque minerali solforose, cioè della baregina.

3587. Se lo studio del fermento acetico lascia, come vedesi alcun dubbio, bisogna dire dall'altra parte che la conversione dell'alcool in acido acetico non accade mai senza il concorso d'una sostanza albuminosa e senza la riunione di condizioni favorevoli a tutte le fermentazioni, alle quali si aggiunge l'intervento necessario dell'aria non solo all'origine del fenomeno, ma per tutta la sua durata.

E però ogni liquore alcoolico indebolito contenente una materia albuminosa o qualche fermento, può, al contatto dell'aria e con una temperatura di 20 o 30°, dar origine all'aceto.

Se si aumenta la ricchezza in alcool, se si fa sparire la materia animale, se si abbassa o si alza troppo la temperatura, il fenomeno dell'acetificazione si ferma.

V'hanno dunque molti indizi che inducono ad ammettere l'esistenza d'un fermento proprio e d'una fermentazione ben caratterizzata. D'altra parte vuolsi però notare che la produzione dell'acido lattico trasse spesso in abbaglio gli osservatori, e che questi produssero una vera fermentazione lattica in alcune circostanze in cui credevano determinare la fermentazione acetica.

Non è dunque inutile far emergere la differenza tra queste due fermentazioni.

La fermentazione acetica esige la presenza dell'alcool bello e formato e quella dell'aria.

La fermentazione lattica può invece effettuarsi con materie amilacee o zuccherate: non fa intervenire l'alcool, e non esige per nulla il concorso continuo dell'aria. Una volta comincìato può farne a meno.

La fermentazione acetica presenta del resto un'analogia evidente e forse profonda col fenomeno della nitrificazione. Sono facilmente osservabili la necessità d'una temperatura un po' alta e l'utilità dei corpi porosi che dividono il liquido e l'aria. Si concepisce che per tali circostanze, e considerati i fatti scoperti da Hulmann riguardo alla produzione dell'acido azotico, siamo condotti a ravvicinare questi fenomeni.

E però l'ossido d'ammonio $Az^2 H^8 O$ in presenza della

spugna di platino e dell'aria può ossidarsi e produrre dell'acido azotico $Az^2 O^5$. Basta, per determinare questa combustione, far passare il misto gazoso attraverso d'un tubo pieno di spugna di platino debolmente scaldato.

Jacquelain s'è assicurato che la pietra pomice può produrre gli stessi effetti ad una temperatura conveniente sur un misto d'acido solforoso e di ossigeno.

È noto d'altronde come nelle nitriere e nei terreni nitrificabili, la calce o la potassa si nitrifichino in presenza dell'aria e delle emanazioni ammoniacali disseminate che che sieno in corpi porosi.

Per egual modo, sotto l'influenza del platino spugnoso, l'alcool $C^4 H^{10} O, H^2 O$ e l'aria possono, in virtù d'una vera ossidazione dell'etere $C^8 H^{10} O$, dare l'aldeide $C^8 H^8 O^2$ che si converte più tardi in acido acetico $C^8 H^6 O^3$.

Questa ossidazione prodncesi egualmente nei tini che contengono del vino e a metà vuoti, per esempio, in virtù della capillarità che conduce successivamente diverse parti di liquido lungo le pareti, e che permette pure all'aria di agire su di esse, mentre sono divise nella massa dei corpi porosi deposti alla superficie del legno. L'aceto si forma ancor meglio quando si pongono nel tino anticipatamente dei raspi d'uva che ne riempiono la capacità, e che dividendo il vino e l'aria, moltiplicando le superficie, offrano ad un altissimo grado quei contatti, con l'intermezzo d'un corpo porroso, che sembrano necessarii.

Schutzembach ha ottenuto il medesimo risultamento dirigendo un misto d'alcool con quattro o cinque parti d'acqua e un po' di succo di barbabietola su pezzi di quercia chiusi in un tino, ove l'aria facilmente si rinovava.

Finalmente in alcuni paesi si acidifica il sidro facendolo colare lungo una corda sospesa nell'aria, circostanza in cui si trovano riunite al più alto grado le condizioni che abbiamo indicate.

Nella nitrificazione e acetificazione si dan casi anche in cui un intervento misterioso di alcune materie organiche può far pensare che l'una e l'altra si assomiglino alle fermentazioni propriamente dette; ma finchè non si saranno dimostrati i fermenti di cui si tratta isolati in tutt'altra materia, e producenti gli stessi fenomeni loro attribuiti, potranno rimaner dubbi sulla realtà di loro esistenza.

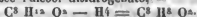
Torneremo altrove sulla parte pratica della fabbricazion dell'aceto.

3588. Siccome la teorica dell'acetificazione esige la cognizione di alcuni corpi non descritti nella storia dell'acido

acetico, ne riassumeremo qui le proprietà colla scorta delle esperienze di Liebig. Questi corpi sono l'aldeide o l'alcool disidrogenato, l'acido acetoso ed alcuni prodotti derivati da queste due materie.

Idruro d' acetilo (aldeide.)

3589. L'aldeide, di cui abbiamo già dato la formola più sopra, può riferirsi all'alcool che serve a produrlo, nel qual caso costituisce l'alcool disidrogenato,

$$C^8 H^{12} O^2 - H^4 = C^8 H^8 O^2.$$

Oppure è un corpo dello stesso tipo dell'etere e che può formarsi a sue spese per sostituzione,

$$C^8 H^{10} O - H^2 + O = C^8 H^8 O^2$$

Quest'ultimo punto di vista rende meglio ragione della sua natura e della sua formazione.

L'aldeide si comporta come un idracido, perchè gode com'essi della facoltà di unirsi con l'ammoniaca a volumi eguali, senza intervento dell'equivalente d'acqua, che entra nella composizione di tutti i sali formati da ossacidi.

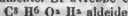
Considerata in tal maniera l'aldeide potrebbe formularsi come l'idruro di benzoilo al quale le sue proprietà la raccostano manifestamente. Si avrebbe così

$C^8 H^6 O^2 H^2$ aldeide

$C^8 H^6 O^2 O$ acido acetico

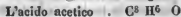
come pure si ha

$C^{28} H^{10} O^2 H^2$ idruro di benzoilo

$C^{28} H^{10} O^2 O$ acido benzoico

E però senza pretendere che i corpi che chiamerebbersi benzoilo $C^{28} H^{10} O^2$ o acetilo $C^8 H^6 O^2$, abbiano una esistenza independente e reale, siamo indotti a formolare almeno nella maniera medesima i composti nei quali si ammette la loro esistenza.

Bisognerebbe in ogni caso confrontare l'essenza d'amandole e l'aldeide dell'alcido cianidrico per ben comprendere le caratteristiche loro proprietà.

L'aldeide appartiene d'altra parte a una serie di corpi formati sur uno stesso tipo molecolare, cioè:

L'etere	$C^8 H^{10} O$
L'aldeide . . .	$C^8 H^8 O$ O
L'acido acetico .	$C^8 H^6 O$ O^2
Cloral	$C^8 H^2 O$ Ch^6 O

V'è una connessione evidente tra il *cloral* e l'aldeide.

L'*acetal* già descritto (3242) avrebbe una forma razionale assai semplice ammettendo che contiene dell'aldeide. Verrebbe rappresentato da

$$C^8 H^8 O^2 C^8 H^{10} O.$$

cioè da due molecole d'etere, di cui l'una si troverebbe convertita in aldeide per supposizione. La densità del suo vapore potrebbe controllar questa formola.

3590. L'aldeide è un liquido incoloro, mobilissimo, d'un odor etereo particolare e soffocante: possiede un poter refringente assai debole, e bolle a 21° 8 centim.: il suo peso specifico è di 10,790 a 18° c.; si unisce con l'acqua, l'alcool e l'etere in ogni proporzione. Si può separarlo dall'acqua per via del cloruro di calcio che si impadronisce dell'acqua e sviluppa l'aldeide. È senza azione sui colori vegetabili: arde con una fiamma bianca pallidissima.

Il composto contiene

4 at. carbonio . . .	305 7	55 2
8 at. idrogeno . . .	49 9	8 8
2 at. ossigeno . . .	200 0	36 0
	555 6	100 0

L'aldeide si produce dirigendo vapori d'etere o d'alcool attraverso un tubo riscaldato a rosso oscuro: si produce egualmente trattando col cloro l'alcool diluito e nell'azione di diversi corpi ossidanti su l'alcool. Se ne ottiene per tal ragione una certa quantità nella fabbricazion dell'aceto: formasi pure nella distillazione del legno.

Doebereiner ha pel primo riconosciuto che distillando un misto di acido solforico concentrato d'alcool e di perossido di manganese si ottiene un liquido che si colora in bruno riscaldato con la potassa: vide pure che gli acidi producevano poi nel liquore un precipitato bruno resinoso. Liebig è giunto ad isolare l'aldeide da questi prodotti.

Per ottenerlo puro lo si converte in ammonialdeide cristallizzato, da cui si separa l'aldeide distillando a bagno maria un misto delle due parti d'ammonialdeide disciolte in due parti d'acqua e di tre parti d'acido solforico diluito in quattro parti d'acqua: raccogliesi il prodotto in un recipiente circondato da ghiaccio: lo si rettifica poi su del cloruro di calcio, avendo cura che la temperatura del bagno non superi i 25 a 30°.

Posto in contatto con l'ossigeno, l'aldeide l'assorbe e si converte in acido idratato.

Disciolge il fosforo, il solfo e l'iodio.

Il cloro e il bromo lo decompongono producendo dell'acido cloridico o bromidrico e dei prodotti oleosi clorati o bromati.

Trattato con l'acqua clorata o l'acido nitrico diluito si trasforma in acido acetico. Con l'acido solforico concentrato s'addensa, imbrunisce e abbandona in capo a qualche tempo dei fiocchi albuminosi.

Riscaldando la sua dissoluzione acquosa con l'idrato di potassa, il misto non tarda a imbrunire: se ne separa ben tosto un corpo bruno chiaro, che soprannuota e si lascia tirare in fili come la resina.

Riscaldato con acqua e ossido d'argento, riduce quest'ultimo senza sviluppo di gas, tappezzando le pareti del vaso d'uno strato luccicante di metallo; rimane un sale d'argento in soluzione.

Tutti i liquidi che contengono dell'aldeide si comportano nello stesso modo quando vi si versano alcune goccie d'ammoniaca caustica, e quindi una quantità di nitrato d'argento sufficiente a fare sparire la reazione alcalina. Questo carattere, al pari della formazione della resina con la potassa, sono le proprietà distintive dell'aldeide.

Alla lunga l'aldeide si trasforma spontaneamente in due altri corpi che possedono la sua stessa composizione: un d'essi, il metaldeide, è solida alla temperatura ordinaria, l'altro è liquido e chiamasi elaldeide.

3591. *Ammonialdeide.* Questo bel prodotto che si cerca sempre di formare quando si vuol procurarsi dell'aldeide pura, contiene, stando a Liebig, $C^8\ H^8\ O^2\ Az^2\ H^6$ cioè

8 at. di carbonio	305, 7	39, 7
14 at. d'idrogeno	87, 3	11, 3
2 at. d'azoto	177, 0	23, 0
2 at. d'ossigeno	200, 0	26, 0
1 at. d'aldeid. amm.	770, 0	100, 0

Doebereiner l'ha ottenuto il primo saturando l'*acetal* greggio con del gas ammoniaco: le ricerche di Liebig mostrarono la vera natura di questo corpo.

Lo si prepara distillando ad un lene calore un misto di 6 parti d'acido solforico, 4 parti d'acqua, 4 d'alcool di 805 100° e 6 parti di perossido di manganese ben polverizzato. La storta deve essere grande abbastanza per contenere il triplo del misto. Si raccoglie il prodotto in un recipiente circondato di ghiaccio. Quando la massa cessa di gonfiarsi nella storta, si ritira il liquido passato per rettificarlo a due riprese sul cloruro di calcio. In questa ma-

niera si ottiene finalmente un liquido che non è quasi che aldeide, misto d'un po' d'alcool, d'acqua e d'etere acetico o formico. Si unisce poi con dell'etere e lo si satura con del gas ammoniaco. Si separano tosto cristalli che si lavano con l'etere. Dopo averli disseccati all'aria, si ottengono perfettamente puri.

L'aldeidato d'ammoniaca cristallizza in romboedri acuti d'un volume assai considerevole, incolori, fragili e facili a ridursi in polvere. Questi cristalli trasparenti e d'un gran splendore, possedono un potere refringente assai forte. Spandono un odore di trementina. Fondono tra 70 e 80° e distillano senza alterazione a 100°. Riscaldati all'aria libera, lasciano un residuo bruno e resinoso. Sono infiammabili e ardono con una fiamma gialla.

Questo sale imbrunisce poco a poco all'aria ed anche in vasetti ben turati, prendendo un odore di penna bruciata. Il miglior modo di conservarlo consiste a coprirlo d' uno strato d' etere, però nondimeno si altera ancora alla lunga.

Si discioglie nell'acqua in tutte le proporzioni dando un liquore alcalino: l'alcool lo discioglie più facilmente a caldo che a freddo, è solubile nell' *acetal* e nell'etere acetico. È pochissimo solubile nell'etere, di modo che aggiunto dell' etere ad una soluzione di questo sale nell' alcool, l' etere acetico se ne depone con una evaporazion lenta in cristalli regolari assai voluminosi.

Il nitrato d'argento produce in una dissoluzione concentrata di questo sale un precipitato solubilissimo nell'acqua, insolubile nell' alcool, e che contiene dell'acido nitrico, dell'ossido d'argento, dell' ammoniaca e dell' aldeide; quando lo si riscalda, si riduce sviluppando dell'aldeide.

3593. *Acetiluri.* L'idrogeno dell'aldeide $C^8 H^6 O^2, H^2$ può essere sostituito da un metallo. Quando s'introducono pezzi di potassio nell'aldeide, questo non tarda a bollire in conseguenza dell' elevazione di temperatura: una parte ne è decomposta, si sviluppa dell' idrogeno e resta dopo l'operazione una combinazione alcalina solida. Questa combinazione, solubile nell'acqua, riduce i sali d'argento coll'aiuto del calore. È decomposta dagli acidi senza che si possa osservare sviluppo d'aldeide. Deve contenere però $C^8 H^6 O^2, K$.

3594. *Resina d'aldeide.* È un prodotto della decomposizione dell'aldeide operata dagli alcali caustici col concorso dell' acqua: formasi pure quando si espone una soluzione alcoolica di potassa all'azione dell'aria.

Si ignora sinora la specie di decomposizione che subisce l'aldeide trasformandosi in questo corpo: si sa soltanto che

quest' ultimo non è il solo prodotto che deriva da tale azione.

Distillando un misto d'una parte d'aldeide e 4 d'acqua con dell'idrato di calce o di potassa, passa un liquido infiammabile solubile nell' acqua, d'un odor spiritoso e che irrita vivamente gli occhi. Nella storta notasi, al disopra del liquor alcalino, una massa molle, giallo-brunastra, che disciogliesi facilmente nell'alcool o in una dissoluzione diluita di potassa, e ne è precipitata sia dagli alcali, sia quando ne è evaporata la soluzione.

Questa resina sembra provare all'aria una continua decomposizione. Polverizzata e riscaldata a 100° spande un odor di sapone spiacevole, e tal volta prende fuoco spontaneamente.

3596. *Elaldeide.* L'elaldeide, scoperto da Fehling, formasi per la condensazione degli elementi dell' aldeide, come il *cloral* insolubile che, a detta di Regnault, altro non è che una modificazione del *cloral* ordinario.

Abbandonata per qualche tempo dell' aldeide pura ed anidra alla temperatura di 0°, perde poco a poco la proprietà di unirsi con l' acqua e si trasforma in una massa coerente composta di lunghi aghi trasparenti somiglianti a ghiaccio.

A + 2° questi si fondono in un liquido incoloro, analogo all'etere, più leggero dell'acqua e coll'odore d'aldeide a debole grado. Questo liquido bolle a 94°: il suo vapore è infiammabilissimo e arde con fiamma azzurra. Non imbrunisce riscaldato con la potassa, è impotente su l'ossido d'argento, e non si combina con l'ammoniaca; a freddo, l'acido solforico concentrato lo imbrunisce: se si scalda il misto si annerisce.

La composizione dell'elaldeide è la stessa di quella dell'aldeide: ma per la densità del suo vapore bisogna triplicare la formola, il che dà $C^{24} H^{24} O^{6}$. Di fatto la densità trovata è = 4,457: il calcolo dà 4,594, il che corrisponde a 3 volumi d'aldeide condensati in un solo.

3596. *Metaldeide.* Il metaldeide scoperto da Liebig è, come il precedente, un prodotto della condensazione degli elementi dell'aldeide.

Abbandonando l'aldeide a sè stesso in un vaso ben turato alla consueta temperatura, vedesi depositare lunghi aghi bianchi e trasparenti o prismi incolori che assumono poco a poco una certa dimensione.

La formazione di questi cristalli è singolarmente favorita dalle asprezze del cloruro di calcio col quale l'aldeide è in contatto. Talvolta accade che spariscono da sè stessi senza che si possa trovarli nel liquido.

Il metaldeide cristallizza in prismi duri, a base quadrata, fragilissimi: si volatizza senza fondere a 120°. Il suo vapore condensasi nell'aria in fiocchi nevosi, leggerissimi. È insolubile nell'acqua, stemperasi benissimo nell'alcool e cristallizza di nuovo da questa soluzione. La sua composizione è la stessa di quella dell'aldeide.

La determinazione della densità del vapore di questo corpo condurrà probabilmente, come pel precedente, ad una costituzione ben diversa di quella dell'aldeide.

La gran facilità con la quale l'aldeide si trasforma in altri corpi che godono proprietà interamente diverse, spiega perchè l'azione del cloro su questa sostanza somministri prodotti svariatissimi e diversi da quelli che lo stesso agente dà con l'alcool. Bisognava aspettarsi di veder l'aldeide convertirsi regolarmente e compiutamente in clorato sotto l'influenza del cloro; ma tutte le esperienze fatte a questo scopo diedero ora un liquore clorato che diventava solido e bianco col contatto dell'acido solforico, e il cui odore rassomigliava a quello del cloralo insolubile, ora materie totalmente diverse dal *cloral*.

La trasformazione pertanto che il *cloral* prova spontaneamente lo avvicina tanto all'aldeide, che uno stretto rapporto tra la costituzione di questi due corpi può al certo riconoscersi, per il che bisogna attribuire a modificazioni isomeriche la difficoltà che si prova alterarle senza uscire dal loro tipo.

3597. *Acido acetoso.* Questo acido conosciuto da gran tempo sotto il nome d'acido lampico, è indicato poscia da Liebig con quello d'acido aldeidico contiene

8 at. carbonio	305,7	46,6
8 at. idrogeno	49,9	7,6
2 at. ossigeno	300,0	45,8
1 at. acetoso idratato . .	655,6	100,0

Si suppone che l'acido anidro $C^4H^6O^2$ contenga

8 at. carbonio	305.7	66,3
6 at. idrogeno	37,4	6,9
2 at. ossigeno	200,0	36,8
1 at. acido acetoso anidro .	543,1	10,0

Riscaldato forma dell'ossido d'argento nell'aldeide e rimane in dissoluzioni, combinato con l'ossido metallico. Precipitando l'argento coll'idrogeno fosforato si ottiene un liquido acido che è l'acido aldeico diluito dall'acqua.

In tale stato arrossa il tornasole, possiede un sapore

acido e piccante, neutralizza le basi, e con tutto ciò non si è giunti ad ottenere sali puri. Evaporate le soluzioni de'sali alcalini, esse abbruniscono alla prima impression del calore e l'acido si trasforma in acido acetico ed in corpo resinoso analogo alla resina d'aldeide; evaporate sul vuoto prendono un color giallo. Trattate a freddo con l'acido solforico, queste dissoluzioni anneriscono sviluppando un odore che irrita vivamente gli occhi.

Lorchè trattasi una dissoluzione d'aldeidato di barite col nitrato d'argento o di mercurio, si separa, col calore, dall'argento o dal mercurio metallico, senza che abbia effervescenza: la dissoluzione contiene allora dell'acetato di barite puro.

L'aldeide riscaldato con l'ossido d'argento produce un sale d'argento solubile riducendo una parte dell'ossido allo stato metallico: la soluzione di questo sale d'argento trattato con l'acqua di barite lascia precipitare tutto l'ossido d'argento: se si riscalda questo precipitato nella soluzione del sal di barite nuovamente formato, l'ossido d'argento è compiutamente ridotto e si ottiene dell'acetato neutro di barite.

Può rendersi facilmente conto dei fatti supponendo che l'aldeide dia con l'ossido d'argento un sale C^8 H^6 O, AgO i cui gli elementi sotto l'influenza della barite produrrebbero poi C^8 H^6 O^3 BaO, mettendo Ag in libertà.

L'acido acetoso, stando a Liebig, sosterrebbe una parte nei prodotti acidi della lampada aflogistica di Davy. Questo prodotto contiene manifestamente parecchi acidi.

Lorchè si fissa un filo di platino volto in spirale al disopra d'un lucignolo d'una lampa alimentata con l'alcool o l'etere, e si estingue la lampada quando il filo è incandescente, si sa che si mantiene rosso fin che possono pervenire va pori d'alcool o etere intorno a lui. Esalasi un odore particolare che provoca la lagrimazione, e se si colloca una lampa al disotto d'un condensatore, si ottiene un liquido contenente parecchi acidi, fra i quali si nota segnatamente l'acido formico.

I sali a base alcalina che Daniell ha preparati con questi prodotto aveano press'a poco la stessa composizione degli acetati, differendone per le loro reazioni coi sali d'argento e di mercurio. Riscaldati con questi sali si riducevano sviluppando dell'acido carbonico. Una parte del metallo rimaneva in dissoluzione allo stato d'acetato. La qual proposta indusse Connel a supporre che questo acido sia un misto d'acido acetico e acido formico, opinione dalla

quale non dissentirei. Come i sali di questo acido a base alcalina imbruniscono fortemente evaporati, e che l'acido isolato egli stesso imbrunisce molto con l'acido solforico, bisognerebbe ammettere che il misto contiene inoltre dell'aldeide.

Fermentazione benzoica.

3598. È quella che trasforma una materia azotata neutra cristallizzata e impotente sull'economia animale, esistente nelle amandole amare in nuovi e notevoli prodotti, fra i quali figurano l'idruro di benzoilo e l'acido ciandrico costituente insieme l'essenza d'amandole amare, di cui son conosciute la volatilità e il poter velenoso.

Alla fermentazione benzoica vanno unite le più belle scoperte di Robiquet e una delle più fortunate serie d'analisi, quelle di Voehlet e Liebig, relativamente ai composti benzioci di cui hanno fissata la teorica.

Lo studio attento della fermentazione benzoica manifestò un gran fatto di fisiologia vegetabile, cioè la produzione spontanea col mezzo di certi artifizii, di alcuni olii volatili non preesistenti nelle piante e che possono nondimeno svilupparsi nei prodotti di loro decomposizione.

L'olio volatile d'amandole amare forma sotto questo rapporto un punto di partenza al quale si riunirono l'olio di mostarda, l'olio di *spiraea*, e che probabilmente condurrà a scoprire nuovi fatti dello stesso genere.

Per produrre la fermentaziono benzoica, basta diluire la torta d'amandole amare con acqua; tosto l'odore prussico si sviluppa. Gli agenti di questa reazione notabile sono da una parte la *sinaptasi*, come fermento, dall'altra l'*amigdalina*, come materia, la cui decomposizione produce nuove sostanze.

3599. *Sinaptasi.* Il fermento che determina questa reazione sì interessante fu studiato da Robiquet, che gli diede il nome di sinaptasi.

Per ottenerla, si procura una torta d'amandole dolci, priva affatto d'olio grasso, e diluita nel doppio del suo peso d'acqua pura. Due ore dopo, si sottomette il miscuglio ad una graduata pressione, e si filtra il liquido così ottenuto. Se ne precipita il caglio coll'acido acetico aggiuntovi poco a poco. Filtrasi di nuovo e si precipita la gomma coll'acetato di piombo. L'idrogeno solforato scioglie il liquido dall'eccesso di piombo; finalmente l'alcool ne precipita la sinaptasi, mentre il zuccaro rimane disciolto. Si disecca la sinaptasi nel vuoto precipitata in tal modo.

La sinaptasi presenta grandissimi rapporti coll'albumina. È d'un bianco giallastro, ora fragile e lustra come glutine secco, ora opaca e spugnosa come la sarcocolla; solubilissima nell'acqua, insolubile nell'alcool, si coagula verso il 60° quando si scalda la sua dissoluzione acquosa.

La soluzione acquosa fatta a freddo prende un colore rosso intensissima per l'aggiunta d'una goccia di tintura d'iodo, precipita fortemente col tannino, ma nulla cogli acidi, nè per l'acetato di piombo.

La sinaptasi è putrescibile; infatti, disciolta nell'acqua, subito manda un odore fetido; abbandonata al contatto dell'aria, il liquido si turba e si forma col tempo un deposito fioccoso abbondantissimo.

In presenza dell'amido, non si comporta menomamente come la diastasi non impedisce all'amido di far salda a 60.°

Posta invece in presenza dell'amigdalina a freddo anche a 80°, la sinaptasi determina rapidamente la conversione di questa materia in nuovi prodotti fra i quali figura l'olio d'amandole amare.

La sinaptasi non fu analizzata: ma alla distillazione dà un acido saturato in parte dall'ammoniaca, il che dinota l'esistenza dell'azoto in questo prodotto.

3600. *Amigdalina.* La crusca d'amandole amare contiene ad un tempo la sinaptasi di cui abbiamo parlato e l'amigdalina. La crusca d'amandole dolci non contiene amigdalina: e però è impropria a produr l'olio d'amandole amare.

Colla crusca d'amandole amare si procura l'amigdalina. Questa si ottiene trattando a due riprese la torta d'amandole bene spogliata d'olio grasso per pressione col mezzo dell'alcool à 95 c. Si filtra attraverso d'un lino in cui si preme il residuo. Il liquido torbido lascia per lo più depor l'olio grasso che se ne separa. Si riscalda, si filtra e si abbandona a sè stesso per alcuni giorni. Si depone un po' d'amigdalina: ma la maggior parte rimane disciolta, e per ottenerla bisogna evaporar l'acqua madre ad 1/6, lasciar raffreddar il residuo e unirvi l'etere. Tutta l'amigdalina si depone. I cristalli così ottenuti e sgocciolati su carte abbandonano l'olio che li impregna e di cui si termina di sbarazzarli lavandole con l'etere.

Per avere l'amigdalina purissima, basta discioglierla nell'alcool bollente e farla cristallizzare di nuovo.

Liebig e Voehler proposero di trattare la torta d'amandole coll'alcool; di concentrare colla distillazione e sommettere il residuo diluito d'acqua all'azione del lievito di

birra per distruggere lo zuccaro. La fermentazione che è assai viva deve farsi in sito ben caldo. Si concentra poi il residuo, e con una aggiunta conveniente d'alcool se ne precipita l'amigdalina che poscia si purifica. Questo processo avrebbe per vantaggio principale di dare una più grande quantità di prodotti, dispensando dall'impiego dell'etere e da quello dell'alcool concentrato.

Nel processo ordinario l'impiego dell'alcool concentrato ha precisamente per oggetto di separare lo zuccaro, quello dell'etere di sottrarre l'amigdalina da una materia mucilagginosa che impedisce di cristallizzarsi, ma che permette però all'etere di precipitarsi.

L'amigdalina pura deve dare una dissoluzione acquosa trasparente. Se ella è opalina, è una prova della presenza dell'olio. La polpa d'amandole fornisce circa il 1 per 100 del suo peso d'amigdalina.

L'amigdalina disciolta nell'acqua a saturazione a 40°, dà un liquido che, abbandonato a sè stesso, cristallizza in prismi trasparenti riuniti in gruppi radianti. Questi cristalli costituiscono un idrato. Sono meno duri che lo zuccaro, si appannano all'aria e perdono da 120° circa 10,5 per 100 d'acqua.

La soluzione alcoolica d'amigdalina dà col raffreddamento cristalli in aghi fini, brillanti, e quasi sempre impregnati d'alcool che difficilmente se ne separa.

L'acido nitrico bollente decompone l'amigdalina e produce dell'acido carbonico ed altri prodotti senza dubbio, ma la circostanza essenziale di quella reazione consiste nella produzione dell'olio d'amandole amare.

L'amigdalina riscaldata coll'ossido rosso di mercurio o il perossido di manganese, non prova alcuna alterazione, ma se si aggiunge dell'acido solforico si manifesta con l'aiuto d'un buon calore una vivissima decomposizione. Si produce dell'acido carbonico, dell'acido formico e dell'ammoniaca in pari tempo d'una quantità d'olio d'amandole eguale in peso a tre quarti dell'amigdalina.

Facendo bollire l'amigdalina con del permanganate di potassa, non adoperato in eccesso, si ottengono alcune tracce d'olio d'amandole di benzoato di potassa e di cianato di potassa, che si converte in carbonato di potassa, ed ammoniaca per mezzo dell'ebollizione.

L'amigdalina è composta di

2 at. azoto . .	177	3, 1
80 at. carbonio .	9057	53, 0
54 at. idrogeno .	337	5, 8
22 at. ossigeno .	2200	38, 1
	5771	100, 0

L'amigdalina idratata contiene in oltre 6 H^2 O, corrispondente a 10,5 per 100.

3601. *Acido amigdalico.* Lorchè si discioglie a freddo l'amigdalina nell'acqua di barite, non si altera menomamente. Ma facendosi bollire il misto riparato dall'aria si sviluppa dell'ammoniaca pura, e si forma un nuovo, acido che costituisce dell'amigdalato di barite. Per ottenerlo basta far bollire sino a cessazione di sviluppo d'ammoniaca, poi dirigere nel liquido freddo una corrente d'acido carbonico per isbarazzarsi dell'eccesso di barite e finalmente evaporare a secco, il che dà l'amigdalato di barite sotto forma gommosa.

L'acido amigdalico a sua volta può estrarsi con l'aiuto dell'acido solforico debole che precipita la barite. Si ottiene pure un liquido acido che evaporato si rappiglia in sciroppo, poi in massa gommosa, ma vi si scopre appena qualche indizio di cristallizzazione.

È deliquescente e per conseguenza solubilissimo nell'acqua: solubile nell'alcool assoluto, freddo o caldo: insolubile nell'etere.

L'acido amigdalico non prova la menoma alterazione per parte dell'ossido di manganese; ma se si aggiunge dell'acido solforico si produce dell'acido formico, dell'acido carbonico e dell'olio d'amandole amare.

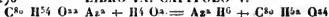
Gli amigdalati, trattati nel modo medesimo, provano tutti, lo stesso effetto nella medesima circostanza.

Tutti questi amigdalati sono solubili, meno un sale di piombo che si prepara per mezzo del sotto acetato di piombo ammoniacale e d'un amigdalato solubile, e ancora non è del tutto insolubile.

L'acido amigdalico sembra formato di

80 at. carbonio .	3057	52, 9
52 at. idrogeno .	325	5, 6
24 at. ossigeno. .	2400	41, 5
	5782	100, 0

L'acido amigdalico deriva dunque nell'amigdalina dalla formola seguente:

$$C^{80} H^{54} O^{22} Az^{2} + H^{4} O^{2} = Az^{2} H^{6} + C^{80} H^{52} O^{24}$$

L'amigdalato di barite costituisce un sale solubile d'aspetto gommoso neutro e atto a resistere a 197°, senza perder altro che dell'acqua: acquista allora l'aspetto della porcellana: polverizzato ripiglia alcuni centesimi d'acqua all'aria.

3602. *Azione della sinaptasi su l'amigdalina.* Se si aggiunge ad una soluzione acquosa d'amigdalina una emulsione di amandole dolci o una soluzione di sinaptasi, si sviluppa istantaneamente un odor d'acido idrocianico che si esalta quando si scalda il liquore.

Se vi si aggiunge un sal di ferro, poi dell'ammoniaca e finalmente dell'acido idrocolorico, vi si sviluppa dell'azzurro di Prussia.

Se si fa bollire il liquore lascia sfoggirsi dell'essenza di amandole amare mista d'acido idrocianico.

Tutti questi fenomeni si notano stemperando semplicemente nell'acqua le amandole amare, senz'alcuna aggiunta.

Così la sinaptasi e l'amigdalina producono, nella loro unione, o al contatto dell'acqua tutti i fenomeni annunciati, sia che prendasi la sinaptasi pura o l'amandola dolce in natura: sia finalmente che si operi con l'amigdalina pura, o con l'amandola amara che la contiene.

Certo è d'altra parte un fenomeno notevole che si osserva nell'amandole amare in cui trovansi riunite la sinaptasi e l'amigdalina che non aspettano per reagire l'una su l'altra che l'intervento dell'acqua che deve porle in contatto.

Le esperienze seguenti d'altra parte facili a spiegarsi sono notevoli:

1.° Una certa quantità d'acqua è indispensabile alla reazione: stando ad alcune sperienze, si ha argomento a credere l'aria indispensabile anche per cominciar la reazione. Bisogna probabilmente molt'acqua per disciogliere tutto l'olio d'amandole che sta per formarsi, e un po' d'ossigeno tolto all'aria per dare al fermanto le qualità che gli son necessarie.

2.° Una temperatura di 30 a 40.° prolungata per 5 o 6 ore favorisce la reazione.

3.° Riscaldata a 100° la sinaptasi l'emulsione d'amandole dolci, la polve d'amandole amare prendono la proprietà di sviluppar la reazione. L'alcool bollente distrugge pure questa proprietà.

4.° Finalmente una debolissima quantità di sinaptasi basta alla decomposizione d'una gran quantità d'amigdalina.

Sotto la sua influenza, ciascun atomo d'amigdalina dà:

1 at. acido idrocianico	C^4	Az^2	H^2	
2 at. idruro di benzoilo	C^{16}		H^{24}	O^4
1/2 at. zuccaro	C^{12}		H^{10}	O^5
2 at. acido formico.	C^8		H^8	O^8
5 at. acqua			H^{10}	O^5
Amigdalina	C^{80}	Az^2	H^{54}	O^{22}

È evidente che questa reazione complicata è il risultato di un certo numero di reazioni successive più semplici. Tale almeno è l'opinione che è forza formarsi, quando vedesi che l'acido amigdalico può dare di sua parte, cogli agenti ossidanti:

2 at. ioduro di benzoilo.	C^{56}	H^{24}	O^4
2 at. acido formico.	C^8	H^4	O^6
16 at. acido carbonico	C^{16}		O^{16}
24 at. acqua		H^{24}	O^{12}
Acido amigdalico.	C^{80}.	H^{32}	O^{22} + O^{14}

Si può dunque rappresentare l'amigdalico con:

$$C^{24}\ H^{22}\ O^{17},\ 2C^{28}\ H^{12}\ O^2,\ 3H^2\ O$$

E gli amigdalati con:

$$C^{24}\ H^{22}\ O^{17},\ 2C^{28}\ H^{12}\ O^2,\ 3H^2,\ O$$
$$B\ a\ O$$

E se si rimontasse poi alla composizione dell'amigdalina medesima si avrebbe:

$$C^{24}\ H^{22}\ O^{17},\ 2C^{28}\ H^{12}\ O^2$$
$$-Az^2\ H^8\ O.$$

Da queste formole è facile avvedersi come vi producano il zuccaro e l'acido formico, poichè vi ha:

$C^{24}\ H^{22}\ O^{17}$
meno $C^{12}\ H^{12}\ O^{12} = 3$ atomi acido formico.

Rimane $C^{12}\ H^{10}\ O^5 = 1/2$ atomo zuccaro.

La produzione dell'acido idrocianico sarebbe un accidente dipendente dalla tendenza che possede $C^{24}\ H^{22}\ O^{17}$ a convertirsi in acido formico, che con l'ammoniaca produrrebbe del formiato d'ammoniaca capace di metamorfosarsi in acido idrocianico ed in acqua. Devesi dunque trovare 2 atomi d'acido formico ed uno d'acido idrocianico, che ha dovuto distruggere, nel formarsi, un atomo d'acido formico, di cui bisogna tener conto.

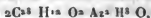
3603. Son disposto a considerare le reazioni complicate del genere di quelle che si osservano tra la sinaptasi e l'amigdalina, come un'illusione dovuta all'osservar noi l'ef-

fetto finale d'una successione rapida di reazioni semplici. Credo dunque dover insistere per mostrare come io comprenda che questi fenomeni si sieno compiuti.

Essendo la formola dell'amigdalina:

$$C^{24} H^{22} O^{17},\ 2C^{28} H^{12} O^{2} Az^{2} H^{8} O,$$

ammetto che una prima reazione del fermento rimova l'ammoniaca e l'idruro di benzoile. Si ha in tal modo da una parte.

$$2C^{28} H^{12} O^{2} Az^{2} H^{8} O,$$

mentre dall'altra risulta

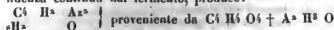
$$C^{24} H^{22} O^{17}$$

Per una nuova azione di fermento che agisce su lui a sua volta, quest'ultimo corpo, si scioglie quindi per formare:

$$C^{12} H^{10} O^{5}$$

$$e\ 3C^{4}\ H^{4}\ O^{4}$$

Allora uno degli equivalenti d'acido formico incontra e satura un equivalente d'ammoniaca colla quale, sotto l'influenza continua dal fermento, produce:

$$\left.\begin{matrix} C^{4} & H^{2} & Az^{2} \\ 2H^{2} & & O \end{matrix}\right\} \text{ proveniente da } C^{4} H^{4} O^{4} + A^{2} H^{8} O$$

Ricapitolando, troviamo i prodotti definitivi seguenti:

della 1.ª reazione	$C^{56} H^{24} O^{4}$	—	2 at. idrurodi benzoilo
della 2.ª »	$C^{12} H^{10} O^{5}$	--	1/2 at. di zuccaro.
	$C^{8} H^{8} O^{8}$	—	2 at. acido formico
della 3.ª »	$C^{4} H^{2}$ » Az^{2}	—	1 at. acido prussico
	$H^{10} O^{5}$	—	5 at. acqua
	$C^{80} H^{54} O^{22} Az^{2}$	—	1 at. amigdalina.

In tal modo tutti questi corpi si diversi, lungi dal nascere tutti d'un tratto, sarebbero il prodotto d'azioni semplici succedentisi con regolarità. Per la stessa ragione andrebbe errato chi dicesse che l'amido si cambia per la diastasi in destrina, in glucosa ed in acido lattico, qualunque possa produrre della desterina, che alla sua volta offre della glucosa, da cui proviene in definitivo l'acido lattico stesso. L'apparizione simultanea dei prodotti non deve impedire dal ricercare la loro figliazione.

3604. Trattando coll'alcool le foglie di lauro ceraso non diedero amigdalina, ma il residuo siropposo del trattamento diede, coll'emulsione d'amandole dolci, una reazione subita, da cui risultò dell' olio d' amandole e dell' acido idrocianico, il che rende verosimile la presenza dell'amigdalina in questo prodotto.

Fermentazione Sinapsica.

3605. Leggendo i varii trattati di materia medica, si rimane colpiti dalle discrepanze esistenti fra gli autori a proposito della preparazione dei sinapismi. Gli uni consigliano di diluire la farina di senape con acqua calda od aceto caldo indifferentemente; gli altri scelgono di preferenza l'aceto o l'acido acetico concentrato per produrre un effetto maggiore. Alcuni raccomandano espressamente di servirsi di farina recentemente macinata, altri vogliono che si impieghi solamente la crusca di questa stessa farina.

Il professore Trousseau, qualche anno fa, intraprese una serie di esperienze a tale proposito. Leroyer, distinto farmacista di Ginevra, avendo con ragione asserito che le proprietà attive della senape sembrano appartenere all'olio essenziale, e questo essendo solubile nell'alcool, Trousseau fu indotto a fare senapismi diluendo la senape con spirito di vino, ma l'esperienza dimostrò che i senapismi preparati con questo metodo non avevano energia alcuna, nè producevano alcun effetto.

Adoperando l'aceto produconsi migliori effetti. Ma tutte le volte che il senapismo era preparato con buona farina ed acqua, si sviluppava al punto di contatto, e nello spazio di alcuni minuti, una sensazione di pizzicore che faceasi vieppiù forte, e che scorsi dieci minuti, si convertiva in un dolore analogo a quello che sarebbe prodotto da un ferro rovente tenuto a poca distanza dalla pelle. Da ciò si comprende che il massimo effetto prodotto dal seme di senape ha luogo quando è diluito nell'acqua. Le ricerche di Fauré, di Robiquet e di Boutron fecero conoscere più tardi che i semi di senape non contengono olio essenziale del tutto formato, e che questo nasce pel contatto dell'acqua a certe condizioni. Quanto alla teoria della formazione di quest'olio, era del tutto ignorata, quando le ultime esperienze di Robiquet e Bussy da una parte, quelle di Fremy e Boutron dall'altra, rischiararono questa formazione.

Gli importanti lavori di Woehler e Liebig sulla produzione dell'olio volatile delle amandole amare di cui rendemmo conto, permettevano di riguardare come probabile che l'olio essenziale di senape formisi sotto influenze analoghe a quelle che producono l'essenza d'amandole amare. Le ricerche dei chimici che abbiamo citati, intraprese a questo scopo, furono coronate da un compiuto successo. Riconobbero in fatto che la senape nera contiene un principio particolare analogo all'emulsina che determina costan-

temente la produzione dell'olio volatile. Tale è il principio al quale Robinet e Bussy han dato il nome di mirosina.

3606. La mirosina presenta una grande analogia con l'albumina e l'emulsina. Ma non potrebbe però essere sostituita da quest'ultima nella produzione dell'olio volatile. La mirosina non potè essere ottenuta finora cristallizzata allo stato secco offre l'aspetto d' una materia albuminosa. È solubile nell'acqua; la sua soluzione e insipida, vischiosa, spumeggia agitandola, e si coagula col calorico, coll' alcool e cogli acidi. Perde allora la proprietà di formare dell'olio volatile, da cui risulta che quando trattasi la farina di senapa con questi ultimi reattivi, cessa di produrre odore. Tuttavia, questa proprietà non è del tutto distrutta; e come Leibig notò per l' emulsina, rapporto all'olio essenziale d'amandole amare, può ricomparire col tempo sotto l'influenza dell'acqua. In tal guisa, trattando della farina di senapa nera coll'alcool e cogli acidi deboli, si ha, è vero, una polvere che non emana subito odore col contatto dell' acqua, ma se abbandonasi la pasta per un dato tempo, secondo l'energia dei reattivi impiegati, sentesi svilupparsi l' odore. La mirosina esiste del pari, nella farina di senape bianca; così, quando si prende una infusione inodora di senape nera, in cui la mirosina sarà stata da prima coagulata, e la si unisce con la polvere di senapa bianca, con una macerazione acquosa di quest'ultima, sviluppasi olio essenziale.

La mirosina s'ottiene trattando la senapa bianca coll'acqua fredda, filtrando la dissoluzione, ed evaporando il liquido ad una temperatura che non oltrepassi il 40°. Quando la dissoluzione è ridotta allo stato di siroppo chiaro, vi si versa dell'alcool con parsimonia; l'aggiunta di questo liquido determina la formazione d'un precipitato che si separa facilmente col travasamento; questo precipitato, ridisciolto nell'acqua ed evaporato come prima, possiede la proprietà da noi or ora assegnatagli.

La sostanza in tal modo ottenuta non è però pura, anzi i chimici che l'hanno preparata non ne tentarono l'analisi elementare, dalla quale nulla avrebbero appreso d'avvantaggio.

3607. La mirosina è accompagnata, nella farina di senape nera con altra sostanza che Fremy e Boutron non ottennero che allo stato amorfo e che Robiquet e Bussy ebbero cristallizzata: è la sostanza da essi designata sotto il nome di mironato di potassa. Per preparare questo prodotto, diseccasi la farina di senapa nera a 100, som-

mettendola poscia all'azione del torchio per estrarne la massima parte dell'olio fisso; la torta è allora trattata coll'alcool a 0,85 in un apparecchio di spostamento. Si impiega dapprima alcool freddo, poi alcool caldo a 50° o 60°. Tale trattamento ha non solo il vantaggio di neutralizzare l'azione della mirosina, ma altresì di liberare la semenza di molte materie solubili nell'alcool, che generano cristallizzazioni di mironato di potassa.

Quando questa semenza è quasi libera di quanto racchiude di solubile nell'alcool, si sottopone al torchio, poi trattasi coll'acqua a freddo od a caldo; la dissoluzione acquosa, evaporata con precauzione, dà un estratto che si diluisce, prima d'esser troppo rappreso, coll'alcool debole; precipita una materia glutinosa, e la nuova dissoluzione fatta evaporare, dà col tempo cristalli di mironato di potassa che si possono ottenere bianchissimi e purissimi lavando convenientemente la massa con dell'alcool indebolito.

Il mironato di potassa è un sale facilmente cristallizzabile in bei cristalli voluminosi trasparenti. È inalterabile all'aria, solubilissimo nell'acqua, insolubile nell'alcool assoluto e suscettivo di sciogliersi nell'alcool diluito con l'acqua. La soluzione di questo sale non precipita nè pel nitrato d'argento nè per quello di barite.

L'acido micronico possiede una composizione complessa: contiene fra i suoi elementi del carbonio, del solfo, dell'idrogeno, dell'azoto dell'ossigeno; è inodoro, non volatile: il suo sapore è ad un tempo acido ed amaro. Separato dalle sue combinazioni con le sue basi, dà una soluzione incolora che, con la concentrazione, si riduce in una massa consistente come melassa senza sembrare cristallizzata.

Lorchè ponesi la mirosina in contatto con i micronati sotto l'influenza dell'acqua, osservasi la produzione dell'olio volatile di senape. Ce ne possiamo assicurare unendo direttamente due soluzioni chiare e inodore di queste sostanze: in capo ad alcuni momenti l'odore comincia a svilupparsi prima, poi successivamente più forte: l'azione non è compinta che in capo ad un tempo più o meno considerevole a norma delle quantità di materie adoperate, e dalla temperatura alla quale si opera. Si distilla allora il liquido, divenuto sensibilmente acido, e si ritira dell'olio essenziale in quantità proporzionata a quella delle materie adoperate.

Questo fenomeno presenta nel suo insieme la maggiore analogia con la fermentazione: non solo è modificato dalle cause generali che operano su questa; ma vedesi da che

l'odor si sviluppa, il liquido chiaro turbarsi come nella consueta fermentazione, turbarsi di nuovo quando si filtra e dar origine ad un deposito.

Se lo si esamina al microscopio vedesi che il turbamento non è prodotto dall'olio, perchè la giunta dell'etere nol fa sparire, ma è formato di globetti separantisi dal liquido, globetti del tutto netti e che presentano l'aspetto di quelli di lievito, ma sembrano generalmente più piccoli.

Il seme di senape bianca fissò l'attenzione dei sigg. Fremy e Boutron. Questa sostanza, comechè congenere con la senape nera, offre però con quest'ultima le più segnalate differenze. È noto infatti che questa semenza non dà mai olio volatile, ma può somministrare un principio acre, fatta digerire nell'acqua fredda: è noto inoltre che trattato con l'alcool a 38° somministra per evaporazione una sostanza cristallina, indicata sotto il nome di senapsina. Ora parrebbe che quest'ultima sia quella che si trasforma in principio acre sotto la influenza della mirosina. Stando ai chimici che abbiamo citati, il principio acre non sarebbe il solo prodotto di questa reazione, e avrebbesi anche dell' acido solfo-ciandrico. Il quale fatto, se si conferma, stabilirà un nuovo punto di raccostamento, con le sperienze di Liebig e Woehler, i quali riconobbero che facendo reagir l'emulsina su l'amigdalina formasi dell'acido ciandrico.

Fermentazione pettica.

3608. Posta una soluzione di pettina trasparente e fluida in contatto con dell'albumina vegetale, ritirata con l'alcool dal succo di frutti o di carote, notasi spesso dopo alcuni minuti di contatto, e sempre a capo di alcune ore, che la massa si fa vischiosa, e trasformasi ben tosto in una massa gelatinosa e consistente che abbandonata per qualche tempo a sè stessa, molto si contrae.

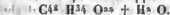
La pettina in tal circostanza s'è convertita in una sostanza insolubile nell'acqua, ma solubile negli alcali; l'acido pettico. È però, sotto l'influenza d'una forza analoga a quella che determina la fermentazione alcoolica, la putrefazione, la formazione dell'olio d'amandole amare e molt'altre sostanze ancora, la pettina prova un cambiamento isomerico e si trasforma in acido pettico.

Tal fatto, menzionato da Fremy, spiega certi fenomeni osservati sui succhi dei frutti, e può render conto della formazione delle gelatine vegetali. Gli è evidente prodursi una gelatina con la trasformazione della pettina in acido pettico sotto l'influenza della albumina vegetabile, che trovasi

nei frutti. Se si fa bollire a lungo un succo di frutto, potrà dunque non dar più gelatina, perchè la sua ebollizione troppo prolungata avrà distrutta o coagulata una materia albuminosa destinata a formar gelatina. Una gelatina può ancora sparire facendola riscaldare, perchè distruggesi la disposizione, particolare all' acido pettico, che gli dà la proprietà di solidificare una gran massa d'acqua e perchè facendola bollir troppo a lungo, si cambia in acido metapetico solubile nell'acqua, come frappoco vedremo.

3609. Non torneremo qui su le proprietà della pettina, che menzionammo altrove: ma esamineremo in modo circostanziato le curiose trasformazioni che prova per parte delle basi e degli acidi, accuratamente studiate in quest'ultimi tempi da Fremy.

La composizione della pettina è rappresentata dalla formola

$$C^{48}\ H^{34}\ O^{32} + H^2\ O.$$

Questa pettina, combinandosi con le basi, perde un atomo d'acqua che trovasi allora sostituito da un atomo di base: così il pettinato di piombo a cagion d'esempio ha per formola

$$C^{48}\ H^{34}\ O^{32},\ PbO.$$

Ma quando si cerca preparare questo pettinato di piombo, ponendo una dissoluzione acquosa di pettina, in contatto con una soluzione d'acetato neutro di piombo, si ottengono precipitati nei quali la quantità d'ossido di piombo varia a norma che la pettina è rimasta più o meno a lungo in contatto con l'aria.

È probabile, stando a ciò, che all'atto della vegetazione altri acidi passino per una serie di stati intermedii nei quali la capacità di saturazione è variabile. Quanto all'influenza dell' acqua che determina siffatta modificazione è facilissima a comprendersi e i fatti osservati in questi ultimi anni su gli acidi organici o su l' acido fosforico, ne rendono conto.

Braconnot aveva annunciato che la pettina possede la proprietà di trasformarsi in acido pettico sotto la influenza delle basi. Tale curiosa trasformazione fu compiutamente spiegata da Fremy. Presa una soluzione di pettina ben pura, e trattata con un eccesso d'acqua di calce, formasi un precipitato di pettato di calce insolubile nell'acqua: se si filtra il liquido e si evapora a secco, si riconosce non rimanere in questa soluzione alcuna materia organica: la qual esperienza prova già che la pettina trasformandosi in acido pettico non dà origine ad alcun altro prodotto. Or l' analisi dell' acido pettico secco quale esiste nel pettato d'argento conduce alla formola

$C^{48}\ H^{34}\ O^{22}$.

Dal che vedesi che l'acido pettico presenta esattamente la stessa composizione della pettina nei suoi sali; allorquando si mette l'acido pettico in contatto con l'acetato neutro di piombo, non si tarda a comprendere che questo prodotto possiede pochissima stabilità, perchè sotto l'influenza dell'acqua presenta nna alterazione dello stesso ordine di quella che abbiamo indicata per la pettina.

Studiata la trasformazione della pettina in acido pettico sotto l'influenza delle basi, Fremy volle indagare se le modificazioni prodotte da un eccesso di base si fermassero all'acido pettico: ha fatto per ciò sciogliere dell'acido pettico in un leggiero eccesso di potassa, e la soluzione fu per parecchie ore mantenuta in ebollizione, avendo cura di rinnovare l'acqua che evaporavasi per evitare la colorazione del liquido. Dopo un certo tempo di ebollizione, variabile con la quantità della materia adoperata, riconobbe essere l'acido pettico del tutto sparito. In questa reazione non si forma la più piccola quantità d'acido ossalico.

L'acido di tal modo prodotto, differisce compiutamente dall'acido pettico, imperocchè mentre quest'ultimo è appena solubile, l'altro al contrario è deliquescente. Possede un sapore acidissimo, forma con la potassa, la soda, l'ammoniaca, la calce, sali solubilissimi nell'acqua e incristallizzabili. Quest'ultimo acido ricevette il nome d'acido metapettico. In istato secco, tal quale esista nei sali, è rappresentato dalla formola

$C^{48}\ H^{34}\ O^{22}$.

Quest'acido possede dunqne l'identica composizione della pettina e dell'acido pettico, ma è dotato della proprietà di prendere nna quantità d'ossido di piombo più considerevole di queste ultime sostanze. La pettina può altresì trasformarsi in acido metapettico sotto l'influenza degli acidi.

Consultando le capacità di saturazione e la composizione dei sali dei quali abbiamo fatto menzione, si potrebbe credere che questi differenti sali risultino dalla combinazione di uno stesso acido che prendendo qualità diverse di base, formerebbe sali acidi, a diversi gradi d'acidità.

Ma tale opinione cade da sè stessa, lorchè si osserva che i differenti sali per noi citati essendo decomposti dall'idrogeno solforato, danno acidi che possedono diverse proprietà: perchè l'uno è solubile nell'acqua e rassomiglia alla gomma: il secondo, insolubile, l'acido pettico: e il terzo, solubilissimo e acidissimo, è l'acido metapettico.

È noto ora dalle esperienze di Graham che uno stesso

acido può sotto certe influenze, cambiar di capacità di saturazione e prendere allora nuove proprietà. Gli acidi di cui qui si tratta trovansi precisamente in questo caso.

Le trasformazioni della pettina in acido pettico e metapettico si fanno soprattutto con un'estrema facilità quando questi corpi sono allo stato nascente.

Guardata al microscopio una fetta sottile d'un frutto verde, d'un ribes per esempio, facilmente si riconosce che la parte carnuta è formata d'una infinità di cellulette a pareti dense, in certo modo incassate in una materia verde esteriore di gran consistenza.

Se si osserva il frutto vedesi a misura che s'avanza la maturazione, la disposizione delle cellule andar ogni giorno cambiando. Erano dapprima a pareti dense e quasi opache: finiscono col divenire gonfissime e trasparenti: finalmente le loro pareti sottilissime si rompono spesso e lasciano spandere il liquido contenuto. Questo liquido fortemente acido reagisce su la materia esterna, che a poco a poco distruggesi sotto l'influenza dell'acido e dà origine a una materia mucilagginosa solubile nell'acqua, questa è la pettina. Così la pettina non esiste nei frutti verdi se non in piccolissima quantità: non si forma o non si sviluppa che al tempo della maturazione.

Se si prendono ribes verdi, e si pestano per alcune ore con dell'acqua distillata, avendo cura di rinnovar l'acqua, sino a che questa cessi d'esser acida, si ottiene una massa insipida e senza reazione acida, che bollita con acqua distillata non ha abbandonato niente di solubile.

Acidificando il liquore con l'acido tartrico, malico o solforico, diventa vischiosissimo dopo un certo tempo d'ebollizione. Si ottengono in questa circostanza masse considerevoli di pettina. È uno stesso processo comodissimo per ottenere della pettina perfettamente pura.

Questa sperienza è conchiudente e prova che la pettina apparisce libera nei frutti sotto l'influenza degli acidi chiusi nelle cellule che non lasciano espandere l'acido se non al tempo della maturazione. Il prodotto della pettina libera sotto l'influenza degli acidi rende conto d'un fenomeno che tutti conoscono, che non si determina che ad un certo momento e che si esprime dicendo che il frutto gira. In questo tempo difatto le cellule son divenute trasparenti e permeabili, e l'acido che contengono reagi sulla materia da cui proviene la pettina.

Esiste dunque nei frutti una materia polposa, insolubile nell'acqua che può, sotto l'influenza degli acidi trasformarsi

rapidissimamente in pettina. Questa materia insolubile non è legnoso, perchè vedesi che il legnoso non dà niente di somigliante nelle stesse circostanze, e allorchè si fa bollire la parte polposa dei frutti con un acido diluito, si dà prima origine a una gran quantità di pettina: ma la formazione della pettina si ferma ben tosto, e si è lontano dal trasformare tutta la polpa dei frutti in materia solubile nell'acqua.

Fremy non ha dato nome alla materia insolubile che trovasi nella polpa dei frutti e si trasforma in pettina sotto l'influenza degli acidi. Pensa che questo potrebbe bensì non essere che pettina combinata con una certa quantità di calce, perchè quando si è formato della pettina con un acido, trovasi molta calce in soluzione. Tale opinione perfettamente consuona con le esperienze di Jacquelain, di Payen che hanno l'uno e l'altro riconosciuto la presenza del pettinato di calce in abbondanza nel tessuto della maggior parte dei vegetabili.

Formazione gallica.

3610. Abbiamo già veduto che il concino può convertirsi in acido gallico sotto diverse influenze ed in particolare, quando si espone la noce di galla pesta e messa in pasta con dell'acqua al contatto dell'aria.

Il cangiamento operato, sembra accostarsi alle fermentazioni propriamente dette, ma sinora le prove date non sono interamente soddisfacenti.

Larocque, che ha pel primo classificato questo fenomeno fra le fermentazioni, osservò i fatti seguenti. L'ossido rosso di mercurio, l'alcool, gli acidi nitrico, cloridrico, solforico, il bromo, l'essenza di trementina, il creosoto, gli acidi ossalico, acetico, ciandrico sono i corpi che si oppongono di più alla conversione del concino in acido gallico. L'arseniato di soda e il sublimato corrosivo hanno un'azione più dolce. La canfora, l'acido citrico, il cinabro, non vi possono nulla.

Se prendonsi 10 gramme di noci di galla, stemperate dall'etere, 5 gramme di concino e 125 gramme d'acqua, il misto chiuso in una fiala a smeriglio lutato, difeso dall'aria quindi non offre in capo a un mese alcuna traccia di concino. Tutto è convertito in acido gallico; d'altra parte nè sviluppo di gas nè muffa. Robiquet aveva già provato lo stesso cambiamento a simiglianti circostanze. La parte della noce di galla, insolubile nell'etere contiene dunque il fermento atto ad eccitare la fermentazione gallica. E ne

è prova il potersi convertire per mezzo d' una parte di questo residuo non solo una porzione di concino in acido gallico, ma anche due, tre o quattro parti di concino.

D'altra parte la noce di galla diluita nell'etere, forma un fermento atto a convertire lo zuccaro in alcool, ma un fermento lento però, come quello che sviluppano molte materie azotate neutre.

D'un altra parte la carne, il sangue, il caglio godono tutti, come la noce di galla, la proprietà di determinare la conversione del concino in acido gallico, in capo di alcune settimane di contatto, al sicuro dell'aria.

Al contrario il lievito di birra produce un effetto meno pronto e meno marcato, quantunque finisca col determinare pure questa conversione. Tali osservazioni rendono verisimigliantissima l'esistenza d'una fermentazione gallica, ma prima di ammetterla converrebbe studiare l'azione esercitata dall'acqua sulla noce di galla esaurita dall'etere e tentar d'isolare di tal modo il fermento che deve contenere.

Fermento dei corpi grassi.

3611. Chevreul ha sì bene statuito che i corpi grassi neutri possono rappresentarsi con una forma analoga a quella dei sali, egli ha sì chiaramente provato che si risolvono tutti in una base ed in un acido organico, che è facile comprendere come questi acidi e questa base possano separarsi con le sole forze che determinano le fermentazioni.

Tanto più, e questo carattere è essenziale, che l'acido e la base d'un corpo grasso neutro una volta separati, non possono combinarsi di nuovo direttamente per riformare il corpo grasso neutro che gli ha somministrati.

E però, da che sono sollecitati a separarsi da una forza qualunque, gli acidi grassi nella loro base rimangono disgiunti, comportandosi in tutt'altro modo dell'acido solforico e della potassa, per esempio, che uniti si combinano per formare il solfato di potassa propriamente detto.

Le materie grasse più diffuse contengono acidi, come l'acido stearico, margarico, oleico, etallico ec. in combinazione con una base che diremo etere glicerico.

Si separano, l'acido fisso dell'acqua che lo converte in acido idratato e l'etere glicerico lo fissa egualmente, per convertirsi in alcool glicerico o glicerina.

È dunque una fissazione d'acqua su l'acido e la base che forma il definitivo risultamento d'una tale fermentamento e l'impossibilità di rifare il corpo grasso neutro per mezzo dell'acido grasso idratato e dell'alcool glicerico,

cioè la base glicerica è incapace da sè stessa di spostar l'acqua unita all'acido in un acido grasso idratato.

Le circostanze necessarie alla fermentazione delle materie grasse sono d'altra parte le medesime che trovansi in tutte le fermentazioni. È necessario il concorso d'una materia albuminoide, quello dell'acqua, dell'aria e finalmente quello d'una temperatura di 15 a 30°.

In siffatte condizioni la materia si scalda e riveste ben tosto tutti i caratteri dei grassi rancidi. Diventa acida, e allora il carbonato di soda può formare dei sali con l'acido grasso renduto libero, cosa impossibile, finchè si agiva sul corpo grasso preso allo stato neutro. Trattato coll'acqua, la materia grassa alterata le cede dell'alcool glicerico.

Pelouze e Boudet han visto la materia grassa, conosciuta sotto il nome d'olio di palma, offrir tutti questi caratteri, e comportarsi sotto ogni rispetto come una materia grassa alterata dalla fermentazione: gli acidi essendovi in parte allo stato libero e la base glicerica egualmente.

De Saussure vide somigliantі effetti ricomparire nella germinazione dei semi oleosi.

Boussingault in un'esperienza istituita sur una grande scala, s'è assicurato che i grani oleosi abbandonati alla fermentazione, producono uno sviluppo di calore considerevole accompagnato dalla converzione della materia grassa neutra in acidi grassi liberi. Ma in questa esperienza, come in quella del sig. Saussure, l'aria liberamente intervenendo, una considerevole porzione dell'olio s'era bruciato, avea somministrato dell'acido carbonico e dell'acqua, ed era quindi sparita.

Senza dubbio, nella pratica poco raccomandabile, però, che consiste a marcire le olive, cioè a mettere in mucchio le olive destinate all'estrazione dell'olio ed a far loro subire una vera fermentazione, bisogna vedere una operazione atta a somministrare un olio in parte alterato da queste cause. Il che una serie d'esperienze, facili a istituirsi nel Mezzogiorno, farebbe tostamente palese.

Il burro, sì presto a farsi rancio, lorchè contiene ancora delle materie animali, della caseina a cagion d'esempio, s'altera per le cause medesime. E però, ogni qualvolta trattasi di conservarlo si ha cura di purgarlo dalla caseina con la fusione, e di privarlo d'acqua con la stessa operazione o coll'aggiunta del sal marino che se ne impadronisce.

Nessun dubbio che nei sì complicati fenomeni della decomposizione delle piante e della putrefazione degli ani-

mali, bisogna aspettarsi modificazioni analoghe alle materie grasse nentre che questi esseri contengono ordinariamente, perchè tutte le condizioni necessarie sono riunite, avendosi il concorso dell'acqua, dell'aria e delle materie azotate indispensabili alla fermentazione dei corpi grassi.

Accade talvolta che nell'atto della digestione, i corpi grassi neutri assumano caratteri acidi che indicano essere stati l'oggetto di qualche alterazione somigliante. Sarà dunque curioso e interessante studiare l'azione della pepsina o della chimosina su queste materie.

Fermentazione digestiva.

3612. La digestione in ciò che ha di meno essenziale collocasi evidentemente fra la fermentazioni.

Il succo gastrico, che da sì gran numero d'anni determinò l'attenzione dei chimici e dei fisiologi in ragione dell'importanza della parte sostenuta nell'atto della digestione, costituisce, a creder mio, un vero fermento.

Un gran numero d'osservatori, fra i quali citeremo Wepfer, Reaumur, Spallanzani, Stroem, Carminati, Brugnatelli, Vanquelin, Montégre, Magendie, Chevreul, Lauret e Lassaigne, Tiedemann e Gmelin, e più recentemente Eberlé, Schwann e Deschamps, si sono dati ad un profondo esame di questa materia. Le osservazioni di questi dati presentano alcune differenze, e talvolta anche manifeste contraddizioni: e però gli uni descrivono il succo gastrico siccome limpido e scorrevolissimo, gli altri invece gli trovano una certa vischiosità: ora sarebbe del tutto neutro, ora alcalino, ora finalmente manifesterebbe proprietà acide, anche ad un altissimo grado. Le prime e certamente le migliori osservazioni fatte su questo succo, quelle che dobbiamo a Spallanzani, ne insegnano che nello stato di salute è perfettamente neutro, che può disciogliere, anche in questo stato, le materie alimentari, al di fuori come al di dentro del corpo, e senza l'aiuto del calorico. Carminati dimostrò alcuni anni dopo che questo liquido non è acido nei carnivori a digiuno, ma lo diventa manifestamente nell'atto della digestione. Werner dimostrò l'egual cosa negli erbivori, durante il compimento di questa funzione. Montègre considerava il succo gastrico come scialiva inghiottita; ma Prout provò che questo liquido è veramente acido, e per soprappiù che l'acido consiste in acido cloridrico, una parte del quale è neutralizzata dalla potassa, dalla soda e dall'ossido d'ammonio.

Nella loro grand'opera sulla digestione, Tiedemann e

Gmelin ne provano pure l'acidità. Non terrem dietro a questi dotti nei particolari delle loro sperienze, sì curiose del resto, differendo siffatte definizioni al tempo in cui parleremo delle materie animali: insisteremo qui d'avvantaggio sui risultati ottenuti in questi ultimi tempi da Eberlé, Schwan e Deschamps d'Avallon.

Eberlé ha fatto interessantissime sperienze per mezzo d'un liquido formato d'acqua ed alcune goccie d'acido idroclorico. Notò che aggiunta a questo una piccola quantità della mucosa dello stomaco, non ha la proprietà di disciogliere gli alimenti: mentre tale aggiunta in alto grado gliela comunica. Trovò pure che in altra mucosa, quella della vescica orinaria, a cagion d'esempio, può produrre i medesimi risultamenti.

Schwan, andando più oltre di Eberlé, cerca nel succo gastrico la sostanza che nella digestione si comporta alla maniera della diastasi nella trasformazione dell'amido in zuccaro. Tale sostanza, alla quale egli dà il nome di pepsina, fu non ha molto isolata da Vogel figlio su gli stomachi de' porci, che ne forniscono una maggior quantità.

Separasi la parte glandulosa dalla parte sierosa, e la si taglia in piccoli pezzi, che si lava con acqua distillata fredda; dopo ventiquattro ore di contatto, si decanta e si versano sui pezzi nuove quantità d'acqua. Si ripete quest' operazione parecchi giorni sino a che si manifesta un odore putrido. L'infusione acquosa così ottenuta è precipitata dall'acetato di piombo. Il precipitato bianco fioccoso che ne risulta contiene la pepsina accompagnata da molta albumina. Questo precipitato ben lavato è posto in sospensione nell'acqua, che si fa attraversare con una corrente d'idrogeno sulforato. Filtrando il liquido, rimane sul filtro dell'albumina coagulata col solforato di piombo: mentre il liquido contiene la pepsina con l' acido acetico. Una debole quantità d'acido cloridrico, aggiunta a questo liquido, basta per renderla atta a determinare una digestione artificiale. Filtrando il liquore, evaporandolo a bagno maria, sino a consistenza sciropposa e aggiungendovi allora dell'acool assoluto, si forma un precipitato voluminoso, biancastro che si fa seccare all'aria. La pepsina così ottenuta contiene sempre una piccola quantità d'acido acetico che non si può del tutto levargli se non riscaldando per alcune ore a bagno maria. Si ottiene allora una polvere bianca che disciolta nell'acqua non manifesta più la menoma reazione acida.

Vogel dà a questa sostanza la composizione seguente:

Carbonio . . .	57,72
Idrogeno . . .	5,67
Azoto	21,09
Ossigeno, ecc. . . .	15,52
	100,00

Vogel ha fatto inoltre la seguente sperienza che stabilisce una analogia pronunciatissima tra il modo d'azione di questa sostanza e quello della diastasi.

Fe' discioglière due grani di pepsina nell'acido cloridrico diluito, e collocò in questo liquido, recato ad una temperatura di 28°, pezzi carne di manzo cotta. In capo ad alcune ore la carne diventò diafana agli orli, ed alcun tempo dopo era compiutamente disciolta: agginnse allora nuove porzioni di carne, sino a che gli ultimi pezzi rimanessero senza sciogliersi. Cercando poi la quantità di pepsina inalterata, trovò che si elevava a 1,98. La qual diminuzione di peso è si debole che la si può considerar come nulla.

E però trovasi la quantità intera di pepsina adoperata per un'esperienza di digestione, e si riproducono con essa a piacere nuove digestioni: tal risultato sembra sufficiente a statuire che la pepsina serve solamente a disporre gli alimenti alla solubilità, senza provare ella stessa un'alterazione qualunque.

Deschamps, speziale ad Avallon, instituì dal suo canto curiose osservazioni sul gaglio, cioè il liquido che si ottiene per mezzo del ventricolo di vitello e dall'alcool indebolito. Riconobbe che il principio attivo del gaglio era prodotto dalla membrana mucosa dello stomaco. Si assicurò inoltre non resistere nelle altre parti del tubo digestivo, nel gozzo degli uccelli e nel ventricolo succenturiato dei gallinacci, ma che trovasi nella mucosa del ventriglio di questi animali, propria allo stomaco di tutti gli animali e che le sue funzioni sono essenziali alla digestione perchè favorisce la chiarificazione.

Deschamps indica questa parte attiva del gaglio sotto il nome di chimosina. Ad ottenere la chimosina gréggia, versasi un eccesso di ammoniaca nel gaglio. Si filtra, si lava e si fa seccare il precipitato. Allo stato secco questa materia rassomiglia alla gomma. Idratata a secco è del tutto insolubile nell'acqua pura; si discioglie, al contrario nell'acqua acidulata: questo liquido possiede altresì le medesime proprietà del gaglio, sebbene in un grado mi-

nore. L'azione del gaglio, come si vede, non è estinta nella chimosina isolata. La chimosina è identica colla pepsina? nol saremmo affermare, non essendo l'analisi della chimosina ancor fatta, e la comparazione fra questi due corpi non essendo stata seguita nelle esperienze di digestione artificiale col dettaglio necessario per permettere di pronunciare sulla loro diversità o sulla loro identità.

Comunque sia, avvi certamente un principio della natura dei fermenti, che nell'atto della digestione favorisce o determina la dissoluzione delle carni, ed in generale delle materie azotiche neutre. Un altro principio analogo, e forse identico con questo, trovasi nel gaglio; ne determina prima il coagulo, e probabilmente ne favorisce in seguito la dissoluzione sotto una nuova forma.

In questi ultimi tempi, alcune nuove osservazioni di Saudras e Bouchardat permisero di classificare in modo più soddisfacente alcune delle osservazioni di cui questa materia era stata l'oggetto. Riconobbero difatti che se si mischia 6 parti d'acido cloridrico di commercio, e 10.000 parti d'acqua, si ottiene un liquido dotato della singolare proprietà di trasformare la fibrina, il bianco d'uovo indurito, la carne, il glutine, ec., ed un ghiaccio voluminoso e trasparente.

In ciò consiste al certo l'azione del succo gastrico, mentre agisce come liquore acido.

Ma Cahours ed io abbiamo trovato che se si aggiunge al liquido formato di 6 parti d'acido idrodorico per 10,000 d'acqua, alcune gocciole di gaglio, si ottiene un liquido nel quale la fibrina si discioglie, scorse alcune ore, al punto di potersi filtrare senza difficoltà. Non si forma più gelatina consistente e tremula, come nel caso in cui si opera con l'acido solo.

E però nel succo gastrico vi sono due agenti: l'acido che rammollisce e gonfia le materie azotate, la pepsina o la chimosina che ne determinano la liquefazione con un effetto analogo a quello della diastasi su l'amido.

Fermentazione ammoniacale.

3613. Indico sotto questo nome la fermentazione dell'urea, cioè la sua conversione in carbonato d'ammoniaca, sotto l'influenza dell'acqua, d'un fermento e d'una temperatura favorevole.

L'urea contiene . $C^4 H^8 Az O^2$
che fissando . . . . $H^4 \quad O^2$

dà . . . . . . $C^4 O^4 + Az H^{12}$

Cioè 4 volumi d'acido carbonico e 8 volumi d'ammoniaca atti a formare il carbonato d'ammoniaca ordinario.

La fermentazione dell'urea rappresenta, certo una grandissima parte nei fenomeni pei quali la vita vegetabile e la vita animale si prestano una mutua assistenza. Convertendosi in carbonato d'ammoniaca con la sua fermentazione, l'urea diventa atta a servir d'alimento alle piante, e col concorso del muco che l'urina racchiude e che si converte in fermento, s'opera la trasformazione dell'urea in carbonato d'ammoniaca: sicchè l'urea costituisce un corpo neutro e innocente finchè soggiorna nella vescica urinaria, e si trasforma in un prodotto volatile e alcalino, abbandonato all'aria.

Tutti questi fatti furono posti in piena luce, dieci anni sono nel mio laboratorio da Jaquemart che, dirigendosi con alcune viste che io gli avea comunicate su questa fermentazione, venne ai seguenti risultamenti, che da me pregato, mi comunicò.

Ricordami che l'urea pura e il lievito di birra, posti in contatto, non danno segno di decomposizione nemmeno dopo alcuni giorni. Non così del lievito di birra aggiunto all'urina in natura.

L'urina proveniente da uomo sano e raccolta in vasi nettissimi s'altera lentamente, anche ad una temperatura di 22° centig. e in tempi fortunosi. Turbasi leggermente alcune ore dopo essere stata raccolta e lascia deporre una sostanza leggierissima e fioccosissima, poi torna limpida. Solo il nono o decimo giorno comincia a fare effervescenza cogli acidi ed a lasciar sviluppare dell'acido carbonico. Il quattordicesimo giorno dà 9 volte il suo volume d'acido carbonico, cioè 75 a 80 per 0/0 di quanto dovrebbe ottenersi se la decomposizione dell'urea fosse totale.

Nell'urina proveniente dalla stessa fonte e ottenuta al momento medesimo si stempera l'1 per 0/0 di lievito di birra. Nel quinto o sesto giorno, questa urina trattata con l'acido dava 6,7 volte il suo volume d'acido carbonico. Il settimo giorno dava 12,6 volte il suo volume di gas.

In un altra porzione si stemperò 4 per 0/0 di lievito di birra, e al quinto giorno l'acido produceva uno sviluppo di gas di 10,4 volte il volume dell'urina. Il settimo giorno ottenevasi 12,6 volumi di gas.

Dell'urina, alla quale fu aggiunto 2, 5 per 0/0 di colla forte, dava fin dal secondo giorno 6,66 vol. d'acido carbonico, e 10 volumi sino dal terzo giorno.

Furono aggiunte alcune goccie d'una soluzione di car-

bonato d'ammoniaca a dell' urina fresca. Questo misto immediatamente provato, dava 2 vol. d' acido carbonico: quest'acido proveniva dal carbonato aggiunto. Al quarto l' urina dava 8,3 volumi di gas. Deducendo i due vol. provenienti dal carbonato aggiunto rimangono 6,3 vol. prodotti nell'urina. Il quinto giorno la decomposizione era compiuta.

Un' altra porzione di quest' urina fresca unita con 8 per 0/0 d' urina quasi compiutamente decomposta dava 6 volumi di gas fin dal secondo giorno: il terzo giorno la decomposizione era compiuta.

Erasi notato che i vasi deposti ne' luoghi pubblici, per ricevere le urine, spandevano sempre un forte odore ammoniacale. Si fè votare uno di questi vasi, e fu lavato grossolanamente in modo, che le impurità attaccate alle pareti non fossero tolte. Si raccolsero urine rimaste venti minuti nel vaso, si filtrarono a parecchie riprese e si unirono ad urine fresche. Il primo giorno il misto erasi fortemente turbato e dopo ventiquattr' ore dava sei volte il suo volume d' acido carbonico. Il dopo dimani la fermentazione era compiuta.

L' urina del vaso istesso preso senza misto, filtrata subitamente, era del tutto decomposta in ventiquattr' ore.

(a) Il deposito bianco, che formasi nei vasi in cui raccogliesi di consueto l' urina, e che si depone in tempo della loro fermentazione, sembra il più energico di tutti gli agenti di decomposizione, siccome diede campo a credere il saggio precedente. Questo deposito bianco fu raccolto sur un filtro e disseccato su carta da filtrare. Due gramme in istato di pasta furono unite a 100 g. d'urina fresca. Queste due gramme erano allo stato di pasta.

Dopo sett' ore, l' urina dava 3,5 vol. d' acido carbonico. Dopo ventiquattr' ore la fermentazione era compiuta.

A conoscere il grado cui era giunta la decomposizione dell' urina e calcolare la quantità d' acido carbonico che lasciava sviluppare, operavasi nel modo seguente.

In un tubo graduato pieno di mercurio e pescante in un bagno di questo metallo, faceansi passare cinque divisioni di urina, poi vi si introducevano circa cinque divisioni d' acido solforico un po' diluito d' acqua.

Davansi al tubo movimenti d' oscillazione per unire insieme i liquidi. L' acido carbonico posto in libertà era misurato coll' aiuto delle divisioni segnate sul tubo. Al momento di prendere questa misura ponevasi il mercurio sul tubo a livello col mercurio del tinetto. Il liquido prove-

nicate dal misto dell'urina e dell'acido essendo agitati assai vivamente in presenza del gas carbonico, si è sempre supposto che il liquido sciogliesse il suo volume d'acido carbonico.

Esempio Urina.	5	divisioni.
Acido.	3	
	8	
Gaz sviluppato	27,5	
Gas totale	35,5	divisioni o sette volte il volume dell'urina.

Si aggiungono al volume del gaz le 8 divisioni di liquido, perchè si ammette che questo liquido ha disciolto il suo volume di gaz.

Fermentazione nitrosa.

Stando alla teoria d'Ampère, l'ossido d'ammonio, quale esiste nei sali ammoniacali contiene $Az^2 H^8 O$, il che forma l'equivalente dell'acido azotico $Az^2 O^5$. Sarebbe dunque possibile che i fenomeni delle nitriere fossero qualche giorno spiegati da una fermentazione, la quale convertisse l'ossido d'ammonio in acido azotico con un assorbimento d'ossigeno. Se l'alcool mutasi in aceto con una vera fermentazione, lo stesso deve dirsi della conversione dell'ossido d'ammonio in acido azotico.

Fermentazione caseosa e putrida.

Il caseo si converte in formaggio, quando coagulato col gaglio, si abbandona a sè stesso sotto certe condizioni. È questo il vero e miglior carattere specifico del caseo. Nel prodotto del formaggio entra evidentemente un fermento formato poco a poco dalla decomposizione del caseo in nuovi prodotti per effetto d'una vera fermentazione. Ma tali fenomeni sono un poco complicati, e troveremo qualche vantaggio a studiarli in pari tempo che esamineremo le proprietà del latte e la fabbricazione del formaggio.

Sarebbe intempestivo il tentare uno sunto di reazioni sì diverse e numerose il cui insieme forma la putrida fermentazione. Accontentiamoci di far emergere le analisi sì evidenti che collocano questo fenomeno fra le fermentazioni.

Perchè le materie animali o vegetabili, e soprattutto le prime, possano entrare in putrefazione, è necessario che abbiano il contatto dell'aria, quello delle acqua e sieno

esposte all'influenza d'una temperatura compresa nei limiti convenienti alle fermentazioni propriamente dette.

A zero e al disotto cessa, ogni putrefazione. A 100° e al disopra non se ne scorge più traccia.

Anzi il contatto d'una materia in putrefazione eccita nel modo più certo e spesso più rapido, la putrefazione generale delle sostanze animali con le quali si unisce.

Priva d'aria o d'acqua, unita con sali avidi d'acqua o corpi, che al par dell'alcool, del creosoto, del tannino, del sublimato corrosivo e certi sali metallici possono coagular l'albumina, una sostanza animale si conserverà senza segno di putrefazione.

Il cloro, la maggior parte degli acidi, il carbone sino ad un certo punto la preserveranno pure.

Nella massima parte dei casi, al momento che la putrefazione comincia, miriadi di animaletti microscopici si mostrano e paiono nascere a spese della materia stessa della sostanza animale che si scioglierebbe per produrli. A questi animaletti altri ne succedono che periscono e si decompongono a loro volta, in modo che la decomposizione finale è il risultamento d'un gran numero di successive reazioni.

E però, anche ammettendo che la putrefazione appartenga al gruppo dei fenomeni che ne occupa, diremo esservi probabilmente parecchie specie di fermentazioni putride che saranno caratterizzate da uno studio ulteriore di questa classe importante di fatti, e che esamineremo in altra parte di quest'opera, ove si tratterà in pari tempo dei mezzi propri a prevenirli.

CAPITOLO VI.

CEREALI — FARINE — MACINATURA — PURIFICAZIONE.

3614. Il seme dei cereali e quello del formento in particolare, contiene un misto di principii immediati, che lo rende ottissimo al nutrimento, d'un gran numero di animali. Fra questi principii, distinguesi una materia azotata neutra più o meno abbondante, materie grasse, fecula e sali alcalini o terrosi. Tutti questi prodotti sostengono una parte egualmente indispensabile nella nutrizione o mantenimento della vita.

Fra essi già conosciamo la fecula; c'intratterremo sommariamente degli altri.

Lorchè si bagna con acqua della farina di frumento, in modo da formarne una pasta soda ed omogenea, e si

ammollisce poi quest'ultima sotto un sottil filo d'acqua, rimane tra le mani dell'operatore, lorchè questa passa limpida affatto, una sostanza d'un bianco grigiastro, elastica, tenace, d'un odore scipito, alla quale gli antichi chimici han dato il nome di glutine.

Il torbido liquore che scorre trascina la fecula con alcuni avanzi di glutine e si carica di tutti i prodotti solubili.

Lasciando posar questo liquido posa pure la fecula: il liquido rarificato essendo soggetto poi alla ebollizione, vedonsi formare schiume alla sua superficie che contraggonsi sotto forma di fiocchi grigiastri, e presentano la più perfetta analogia con l'albumina coagulata.

Se dopo aver separata col filtro la materia albuminosa; si evapora a bagno maria il liquido sino a consistenza sciropposa gli è facile riconoscere la presenza dello zuccaro e d'una materia gommosa, analoga alla desterina, se non identica con essa.

D'altra parte, esaminato più d'appresso il glutine greggio del quale abbiamo altrove parlato, gli è facile ravvisare la presenza di quattro distinte sostanze che possono separarsi nel modo seguente:

Si fa bollire questo glutine gregio prima con dell'alcool concentrato, poi con dell'alcool indebolito; si ottiene allora un residuo grigiastro che indicherò sotto il nome di fibrina vegetale. I liquidi alcoolici, abbandonati al raffreddamento, lasciano deporre una sostanza fioccosa che possede un gran numero di proprietà con le quali si caratterizza la caseina.

Finalmente, concentrati i liquori alcoolici sino a consistenza sciropposa, ed aggiuntavi dell'acqua, si precipita una sostanza poltacea che offre la proprietà delle materie albuminose, ma che per la specialità di qualche suo carattere, merita un nome particolare: noi le daremo quello di glutina.

Si precipita con la glutina una materia grassa che può facilmente estrarsi per mezzo dell'etere, ed offre tutte le proprietà degli olii grassi, o meglio delle materie butirrose, alle quali si assomiglia pel suo punto di fusione. Tale analisi della farina di frumento, la cui esecuzione non presenta alcuna difficoltà, e potrebbe egualmente applicarsi alla farina di tutti gli altri cereali, ne insegna a riconoscere:

1.° L'albumina.
2.° La fibrina.
3.° La caseina.
4.° La glutina.

5.° Dell'amido.

6.° Della glucosa e della desterina.

7.° Delle materie grasse.

Daremo in un quadro la composizione delle materie albuminosa, caseosa e fibrinosa estratte dalla farina di frumento.

	Albumina	Caseina	Fibrina
Carbonio.	53, 74	53, 46	53, 23
Idrogeno	7, 11	7, 13	7, 01
Azoto	15, 65	16, 04	16, 40
Ossigeno ecc.	23, 50	23, 37	23, 46
	100, 00	100, 00	100, 00

La glutina somministra all'analisi numeri che ridotti in centesimi danno:

Carbonio	53, 20
Idrogeno	7, 17
Azoto.	15, 94
Ossigeno, ecc. . . .	23, 69
	100, 00

Gettando gli occhi su la riferita tavola vedesi essere questa composizione la stessa di quella presentata dall'albumina e dalla caseina.

Daremo ora i risultati d'analisi di diverse farine, istituiti da Vauquelin.

Il processo adoperato su il medesimo per tutti i campioni.

1.° Furono prese quantità eguali d'ogni farina, più volte stacciate in modo da poter calcolar la quantità di crusca e farina pura che somministravano.

2.° Fu determinata la quantità d'umidità che contenevano asciugandola, per due ore, ad una lene temperatura.

3.° Il glutine fu raccolto con tutta l'accuratezza possibile: ogni porzione di glutine ottenuta fu pesata umida, e ripesata di nuovo dopo asciugata.

4.° Le acque di lavatura non furono decantate se non dopo un riposo d'alcune ore, in modo da lasciar precipitare tutto l'amido mantenuto in sospensione: ogni quantità d'amido fu ben disseccata, polverizzata e pesata.

5.° Ad ottenere separatamente ognuna di queste materie disciolte nelle acque di lavatura, cominciavasi dall'evaporare in estratto solido, il quale estratto, ripigliato con l'acool sommistrava tutta la desterina tolta dall'acqua ad ogni farina; il liquore acoolico che conteneva la materia zuccherata era evaporata in estratto secco e pesato.

Seguendo sempre un tale processo per ogni campione di farine suggettato ad analisi, si ottennero i seguenti risultati:

	Farina gregia di frumento	Farina di mistura	Farina di frumento duro di Odessa	Farina di frumento tenero di Odessa	Farina di frumento tenero di Odessa a qualità
Acqua	10,000	6,000	12,000	10,000	8,000
Glutine	10,960	9,800	14,550	12,000	12,000
Amido	71,490	75,500	56,500	62,000	70,840
Glucosa	4,720	4,220	8,480	7,360	4,900
Desterina	3,320	3,280	4,900	5,800	4,600
Suo avanzo nello staccio	0,000	1,200	2,300	1,200	0,000
	100,490	100,000	98,730	98,360	100,340

	Farina di servizio detta seconda	Farina dei fornai di Parigi	Farina degli ospizj a qualità	Farina degli ospizj 3 qualità
Acqua	12,000	10,000	8,000	12,000
Glutine	7,300	10,200	16,300	9,020
Amido	72,000	72,800	71,200	67,780
Glucosa	5,420	4,200	4,800	4,800
Desterina	3,300	2,800	4,800	4,600
Suo avanzo dopo la lavatura	0,000	0,000	0,000	2,000
	100,000	100,000	97,900	100,200

Quantità media d'amido secco contenute nelle farine:

Farina gregia di frumento 0, 7149
di mistura 0, 7550
di frumento duro d'Odessa 0, 5650
tenero . . . 0, 6400
d. d. d. 2ª qual. 0, 7542
di servizio (detta seconda) 0, 7200
dei fornai di Parigi . . . 0, 7280
degli ospizi, 2ª qualità . . 0, 7120
„ 3ª qualità . . 0, 6778

E però il massimo d'amido nelle nove specie di farina esaminate, e di 75 centes. e il minino di 56: il frumento duro d'Odessa dà la massima quantità di glutine, e la minima d'amido come era a supporsi:

Quantità medie di glutine contenute nelle farine su 100 parti.

		umido	secco
Farina greggia di frumento	. . . .	29, 00	11, 00
d.	di mistura	25, 60	9, 80
d.	di frumen. duro d'Odessa	— —	14, 53
d.	d. tenero d.	30, 20	12, 06
d.	d. d. d. 2ª qual.	34, —	11, 10
d.	di servizio (detta seconda)	18, —	7, 30
d.	dei fornai di Parigi .	26, 40	10, 20
d.	degli ospizi 2ª qual. .	25, 30	10, 30
	d. 3ª qual. .	21, 10	9, 02

V'ha dunque una gran differenza tra le quantità di glutine delle farine dei frumenti d'Odessa e delle farine del nostro paese, differenza maggiore di un terzo e più. Bisogna confrontare i glutini allo stato secco come consigliò Vauquelin, il quale metodo è più sicuro, non essendosi mai sicuri che la quantità d'acqua trattenuta dal glutine sia la stessa.

Però il glutine fresco contiene circa i due terzi del suo peso d'umidità, e a tale riguardo non vi ha grande differenza tra i glutini che derivano dalle diverse farine. Su 45 o 50 parti d'acqua assorbite da un quintal di farina, quasi la metà è presa dal glutine e il resto serve a bagnare la superficie dei semi d'amido, come bagnerebbe la superficie d'una sabbia divisa al pari dell'amido.

La farina però del frumento duro d'Odessa, che contiene quasi un terzo di glutine di più delle altre farine non assorbe maggior acqua di loro. Ma si può sino ad un certo punto spiegare questa anomalia con lo stato dell'amido di questa farina, il quale, anzichè formare una polvere impalpabile e molle, si mostra in piccoli grani duri e semi trasparenti e come cornuti; per la qual cosa occorre minor acqua per bagnarlo che se fosse compiutamente diviso.

Le farine contengono sempre dell'acqua, che hanno attirata dall'atmosfera, dalla loro macinatura in poi o che il frumento conteneva prima di questa operazione.

Il minimo è del 6 per 0/0, il massimo di 20 o 25. Per media bisogna calcolare sul 17 per 0/0. Nelle analisi di Vauquelin la disseccazione era imperfetta.

Ma ben sappiamo e lo sanno anche i fornai come la farina disseccata esposta in luogo umido, non tardi a riscaldarsi a raggrumarsi a guastarsi: pesata allora, si troverà che aumenta dal 12 al 13 per 0/0 e bene spesso anche di più. L'amido il più secco non presenta alcuno di questi fenomeni; trasse, gli è vero, anch'esso umidità dall'aria,

ma non offre al pari del glutine tanto frequenti alterazioni nella materia azotata.

L'influenza dell'umidità su le farine è formidabile. Da una parte produce una alterazione di glutine che rende questa impropria ad una buona panificazione; dall'altra favorisce la formazione delle sporule di diversi funghi, che si svilupperanno poi abbondantemente nel pane; di questo numero sono diverse specie dei generi Penicilium, Oidium, ecc.

Le farine dei formenti del 1841 andarono in modo straordinario, nella state caldissima del 1842, soggette a tale inconveniente.

Le sporule evidentemente riunite su la parte corticale del grano, sviluppavansi segnatamente nella parte inferiore dei pani sparsa sempre di crusca o di tritello. La sovrapposizione dei pani ne favoriva lo sviluppo; così dicasi dell'umidità e del calore. Del resto, durante lo sviluppo di questi funghi, la temperatura s'innalzava assaissimo, e il pane ben presto interamente invaso, non presentava più che una massa rossastra e nauseante.

Energiche lavature seguite da una pronta disseccazione, sfregature ripetute del grano infettato, diminuiscono il numero delle sporule. Riducendo la porzione d'acqua, nel pane, aumentando la dose, sforzando finalmente la temperatura della cottura, si rende meno facile il loro sviluppo.

Orzo. Ne tratteremo altrove a proposito della fabbricazione della birra.

Segale. Accanto all'orzo e al frumento viene a collocarsi la segala, che in alcuni paesi forma per la massima parte la pasta del pane della classe povera e che la classe più agiata fa entrar qualche volta per gusto nel pane.

La segala in semi contiene.

Acqua	10
Inviluppo	24
Farina	66
	100

La farina di segala è composta di:

Amido	61, 0
Glutine	9, 5
Albumina	3, 3
Glucosa	3, 3
Desterina	11, 0
Materia grassa	3, 0
Fibra vegetabile	6, 4
Perdita e fosfati terrosi e magnesiani	3, 5
	100, 0

Il glutine di segale è povero di fibrina: non così coerente e non offre la plastica consistenza del glutine di frumento. E però non è più possibile ritrarlo dalla farina, impastandola sotto un filo d'acqua: volendosi ritirarla tutta e non perdere nulla, bisogna assolutamente saccarificare la fecola per mezzo dell'acido solforico. Gli è un processo generale che bisognerebbe adoperare per tutte le farine, nelle quali non potrebbe ritrarsi il glutine col processo in uso per quello di frumento. Ben inteso che vuolsi tener conto in simil caso delle materie che l'acido può precipitare o il calore coagulare.

Compiuta la saccarificazione, cioè quando la soluzione d'iodio non è più liquida, raccogliesi il deposito di glutine fioccoso sur un filtro, la si lava e la si asciuga.

Quantunque la farina di segala sia meno bianca di quella di frumento, dà un pane piacevole che ha la proprietà di essere igrometrico e conservasi fresco per assai lungo tempo.

La segala possiede inoltre una proprietà economica di di grandissima risorsa: prospera nei terreni improprii alla coltura del frumento.

3615. *Saraceno.* Dopo la segala incontriamo il saraceno di minor uso e che non presenta se non un interesse secondario.

Eccone composizione:

Resina	0, 3
Materia azotata	10, 5
Albumina	0, 2
Estratto	3, 5
Zuccaro	3, 0
Destrina	0, 3
Amido	52, 0
Fibre e crusca	28, 5
	100, 0

La farina ha un sapore proprio, e non dà che un pane pesante e mal levato.

Si caratterizza per materie resinose ed oleose particolari che cagionano una specie di ebrezza agli animali che ne mangiano per la prima volta.

3616. *Mais.* Una delle fecole più notabili, tanto sotto il rispetto fisico e chimico quanto per la sua costruzione naturale, è quella del mais.

Il mais è assai produttivo nei paesi caldi come all'Avana a cagion d'esempio. Si possono in una sola stagione ottenere quattro raccolte perfette: in molti altri paesi, se ne possono facilmente ottener due.

Forma un alimento piacevolissimo d'una facile digestione: gli individui che ne mangiano per qualche tempo presentano sintomi di accumulazione di pinguedine nei loro tessuti: il che non farà maraviglia, se si pensi che un moggio di mais può somministrare un litro d'olio grasso.

Ecco dal resto la composizione del mais, a detta di Payen.

Amido	7, 1
Materia azotata	1, 2
Materia grassa	8, 9
Materia colorante.	0, 05
Cellulosa	5, 0
Desterina	0, 5
Sali diversi	1, 8
	24, 55

La forma della fecola del mais è particolarissima e dipende in gran parte dalla costituzione del grano di mais, formato d'una sostanza centrale e d'una sostanza corticale densissima. Nell'interno del cereale i granelli di fecula libera sono ovoidali o sferici, e presentano bene spesso un ilio fesso o stellato. Le fessure sono sempre due o tre, tal volta quattro, in tutto somiglianti a quelle che vedonsi nell'ilio delle fecole vecchie. Di mano in mano che il grano ingrossa l'ilio si rompe.

Nella parte corticale densissima, i grani di fecula si attaccano, ogni seme compresso da suoi vicini acquista forme poliedriche, rassomiglianti per la loro disposizione, al tessuto cellulare. Vi sono dunque due sorta di semi distinti nel mais: quelli che si trovano nell'interno sono liberi ed umidi: quelli della parte corticale sono aderenti e non si separano: si può romperli, ma la farina ne è sempre rugosa. I germi non si disuniscono o si uniscono almeno con tanto maggiore difficoltà quanto più si trovano all'interno.

La struttura del mais lascia facilmente comprendere il modo con cui comportasi al fuoco. Esponendo i semi del mais al fuoco scoppiano; la fecula libera che trovasi all'interno, s'espande ne' crepacci. Il calore evaporizza di fatti l'acqua nell'interno del grano; vi ha un momento in cui la tensione del vapore essendo più forte della resistenza che può offrire la parte corticale, questa si rompe, non potendo attraversarla il vapore a cagione della sua troppo grande densità.

Il mais è un alimento troppo importante perchè non fermiamo la nostra attenzione su la sostanza grassa abbondante che racchiude. Sostiene una parte evidente e note-

vole nei fenomeni dell'ingrassamento dei volatili o dei maiali col mais.

Il mais merita attenzione per altre ragioni ancora, sotto il rispetto industriale. Il fusto del mais contiene quantità considerevole di zuccaro di canna, sicchè potrebbesi estrarne, ed anche con profitto forse, ma in tal caso gli è necessario togliere al mais la facoltà di recar seme, castrando la pianta come propose Pallas: non se ne possono dunque ottenere le due raccolte ad un tempo.

Finalmente le foglie del mais possono pure ricevere una utile applicazione, e fu proposto di adoperarle alla fabbricazione della carta.

Riso. Vi sono in commercio due principali varietà di riso conosciute sia dalla loro origine sotto il nome di riso della Carolina e riso del Piemonte.

	Riso della Carolina	del Piemonte
Olio grasso . . .	0, 1	0, 2
Zuccaro	0, 3	tracce
Desterina	0, 7	tracce
Amido	85,	84, 0
Glutine	3, 6	3, 6
Fibra vegetale . .	4, 8	4, 8
Sali di potassa, fosfato di calce e perdita .	5, 5	7, 4
	100, 0	100, 0

L'acqua trascina la materia azotata del riso. Ne deriva che quest'analisi le dà troppo poca dose: la quantità s'eleva almeno al 6, 07 per 0/0.

Alcuni anni sono questa sostanza fu argomento d'una memoria presentata all'accademia delle scienze sul suo uso nella panificazione. L'autore della memoria, stando ad esperienze che si ha tutta la ragione di credere esatte, provò che un settimo di farina di riso aggiunto al pane gli dà la proprietà di fissare molto maggiore quantità d'acqua. Calcolava, dietro la propria esperienza, che ne deriverebbe una considerevole economia su la quantità dei cereali consumati ogni anno in Francia. Ma, nel fatto, un uomo che mangia un simil pane, non consuma in realtà che il pane supposto secco che entra nel suo stomaco, quantunque ingerisca nello stesso tempo dell'acqua che va per la via delle orine e della traspirazione.

3617. *Leguminose.* Un altro genere di farine sostiene una gran parte nella alimentazione; sono le fecole o meglio le farine di fave, di fagiuoli, di piselli e di lenti;

in una parola tutte le farine delle leguminose. Oltre la fecola queste materie contengono una sostanza che chiamerò legumina e che per diversi punti s'assomiglia al caglio ed alla fibrina: trovasi in alcune di queste piante in quantità non meno considerevole del glutine nel frumento dei paesi caldi.

Ecco la composizione di questi legumi

	Fave d'orto	Fagiuoli	Piselli	Lenti
Amido	34,	42, 0	42, 6	33, 0
Legumina . . .	11,	18, 4	8, 0	37
Mat. azotata solubile	»	5, 4	8, 0	»
Albumina. . . .	1	»	»	1
Desterina	4, 5	»	»	
Glucosa	»	0, 2	2, 0	9
Pettina	»	1, 5	4, 0	
Estratto amaro . .	3, 5	»	»	»
Fibrina amilacea .	16,	»	»	»
Grasso giallo . .	»	0, 7	»	»
Fibre	»	}	}	»
Sali	1,	} 9	}	»
Crusca	10,	}	} 13, 0	}
Concino	»	»	}	}
Olio verde	»	»		} 20
Acqua	20,	23,	12,	}
	100, 0	100, 0	100, 0	100, 0

La cognizione di tali analisi non basterebbe però a rendere un ben esatto conto dell' importanza di questa materia considerata come alimento.

I fagiuoli contengono dello solfo in gran proporzione, come in generale tutte le piante della famiglia delle leguminose e delle crocifere; il che ne spiega la proprietà che hanno tutte di dare con la loro spontanea decomposizione del gas idrogeno solforato o del solfuro d' ammonio. Ma inoltre siamo volontariamente indotti a ricordare gli effetti del gesso in certe coltivazioni e segnatamente in quella dei prati artificiali. È nota l'esperienza di Franck1in su l'uso del gesso; nè aveva egli sparso sui prati di trifoglio disegnando queste parole. « Effetti del gesso »: la vegetazione si mostrò sino all'estremo più bella ed attiva nella parte sparsa di gesso che non nelle vicine, di modo che durante tutta la vegetazione si potevano leggere questi caratteri.

Adoperando il gesso con altre piante che non sieno le

leguminose o le crocifere il suo uso può diventare inutile o almeno nocivo.

Non possiamo al momento discutere come accada l'assimilazione del solfo, ma accade certo: è noto del resto che il gesso o il solfato di calce posto a contatto delle materie organiche può cangiarsi in solfuro di calcio; questo è decomposto dall'acido carbonico dell'aria in carbonato di calce e idrogeno solforato: questo a sua volta può essere decomposto dall'ossigeno dell'aria in acqua ed in solfo. Queste reazioni han luogo probabilmente nella vegetazione e forse accadono nella linfa delle stesse piante o nella loro foglia. Ora v'ha tanto maggior argomento di credere che le piante le quali riducono l'acido carbonico e che riducono l'acqua debbano a più forte ragione ridurre il solfato di calce.

Che che ne sia appuriamo la natura e le proprietà della leguminosa per darle adequata parte nel modo con cui interviene ne' fenomeni della vegetazione. Contiene.

Contiene:

Carbonio	50, 4
Idrogeno	6, 9
Azoto	18, 5
Ossigeno Solfo, fosforo	24, 5
	100, 0

Contiene adunque meno carbonio, meno idrogeno, ma in compenso una quantità considerevole d'azoto piu dell'albumina e del gaglio.

A freddo si discioglie nell'acqua e si precipita, quando vi si aggiungono alcune goccie d'acido acetico: ma un eccesso d'acido la ridiscioglie compiutamente.

Si coagula con l'ebollizione e meglio sotto l'influenza di certe sostanze, particolarmente dei sali di calce; le leguminose in generale cotte nelle acque calcari non si rammolliscono nello stesso modo di quando lo sono nelle acque esenti da calce.

3618. *Amandole.* La legumina si trova nell'amandolace, nell'amandola amara, nella senape bianca e in molti semi emulsivi, ov'ella è in conseguenza unita con materie grasse ed ove non si ritrova fecola. Ecco a cagion d'esempio la composizione delle amandole amare e delle amandole dolci.

	Amandole dolci giusta Boullay		Amandole amare giusta Vogel
Olio	54		28, 0
Zuccaro	6		6, 2
Gomma	3		3, 0
Legumina e albumina	24		30, 0
Fibre	4		5, 0
Pellicole	5		8, 5
Acqua ec.	4	E prod. div.	29, 0
	100		100. 0

Nell'analisi di Vogel non si è tenuto conto dell'amigdalina che non era conosciuta.

3619. *Fecule diverse.* Finalmente, in un'ultima classe si collocano le stesse fecule esenti da ogni materia grassa, o animale: alcune tra esse meritano attenzione.

L'*arrow-root* è la fecula del *maranta indica*, e possede tale analogia con la fecola di pomo di terra che potrebbersi insieme confondere: pure non offre strie o solchi alla superficie dei grani come la fecola dei pomi di terra: è compiutamente liscia.

Distinguonsi specialmente queste fecole per non contenere quella dell'arrow-root l'olio spiacevole che l'alcool toglie alla fecola di pomo di terra. Come alimento piace di più.

Il *sagou* è la fecola del *sagus farinaria* estratta dalla sua midolla; dopo la sua estrazione lo si inspessisce con dell'acqua: e si dissecca su lastre roventi riducendola a modo di pasta.

Il *salep*, bulbo dell'*orchis mascula*, s'ottiene facendo bollire i bulbi per qualche tempo e poi seccandoli. Contiene delle materie mucilagginose e gommose anzichè della fecola propriamente detta.

Il *tapioka* si ritira dal *jatropha manioc* principalmente. La sua estrazione è notevole per la grande quantità d'acido cianidrico che il succo della pianta contiene. Distillandola, i primi prodotti alla dose di trentasei goccie possono cagionare la morte d'un uomo in sei minuti, ben inteso che questo acido non preesiste nella pianta e formasi dopo la raschiatura. Sarebbe cosa curiosissima il determinare in che consista il corpo che gli dà origine.

Le radici di manioco sono dapprima lavate e raschiate. La polpa è fatta seccare su lastre calde, con la quale operazione perde le sue venefiche proprietà, e in tale stato forma l'alimento principale dei negri: è atta a fare il pane conosciuto sotto il nome di pane di *cassave*.

Il succo espresso da questa pianta depone una fecula conosciuta sotto il nome di *moussache:* stemperata nell'acqua calda, passata attraverso un lino, poi evaporata e granulata durante la disseccazione forma il tapioka di commercio.

5620. Le farine di frumento variano a norma della natura dei frumenti adoperati e il sistema di macinatura seguito. Abbiam veduto come classifichinsi in generale il piccolo numero delle specie e le numerose varietà di frumento in tre categorie principali: frumenti duri, semiduri e teneri o bianchi. Quanto ai sistemi di macinatura in uso, sono tre e si distinguono colle denominazioni di macinatura economica, macinatura inglese e macinatura di fior di farina bianca. Tutti i grani possono essere ridotti in farina col primo sistema: i frumenti semiduri e teneri convengono meglio al secondo: finalmente col terzo non si possono trattare vantaggiosamente che i frumenti semiduri a semi voluminosi e regolari: ne daremo i motivi descrivendo ognuna delle tre operazioni.

5621. *Macinatura economica.* In questo antico processo, sparso ancora in Francia, d'onde poco a poco gli altri due tendono ad escluderlo, s'adoperano in generale macine di cinque piedi di diametro, che girano con una velocità di 60 giri al minuto. Il frumento convenientemente pulito è fatto salire in una tramoggia per mezzo di catene indeterminate a ciotole. Il moto di *va e vieni* e le scosse della tavoletta lo fanno scorrere nella apertura della macina superiore. Questa è per la prima macinatura più sollevata dalla pianta che non nelle seguenti operazioni: perchè sulle prime si vogliono, anche schiacciando e triturando il perisperma del grano, risparmiare i tegumenti, perchè possan meglio separarsi alla burattatura: per ciò pure si ha cura di bagnare i grani, se sono troppo secchi al momento di macinarli. Si comprende che si fanno così meno friabili e più pieghevoli le membrane corticali grigie che renderanno la farina più aspra e meno bianca. Le stesse precauzioni del resto e con maggiore accuratezza, devono essere prese nelle due altre specie di macinatura.

La prima burattatura estrae la prima farina che attraversa il tessuto, le semole più grosse e pesanti che passano oltre; elimina la crusca più leggiera e voluminosa. Si riportano tra le macine allora più strette le semole la cui macinatura danno una seconda farina bianca ed una seconda semola. Tali depositi producono ancora una certa quantità di farina bianca e di semola.

La quarta e quinta macinatura danno una farina separata sotto la denominazione di farina grigia e avanzi che contengono le parti dure e grigiastre.

Il quadro seguente dei risultati medii ottenuti da questa macinatura su 100 chil. di frumento pulito compirà l'idea che bisogna farsi di tale sistema

Farina bianca	1.ª farina detta di frumento	38 k. 33	66
	2.ª fior di farina 1°	19 » 16	
	3.ª id. 2°	8 » 51	
Farina grigia	4.ª farina di 3 macinatura	5 »	8, 33
	5.ª — di 4 id.	3 » 33	
Avanzi	Crusche grasse e minute	10 » 82	23, 32
	Crusca d'ult. macin. e cru.	12 » 50	
Calo			2, 34
			100

3622. *Macinatura inglese.* La macinatura inglese è semplicissima, e consiste nello schiacciar tutto il seme d'un tratto, in modo da raggiungere le parti farinose che basta poi separare dalla crusca burattandole al solito e ripassandole poscia in buratti a spazzole girevoli con una velocità di 900 giri al minuto.

Le macine devono essere assai strette e girar rapidamente per produr tal effetto: fanno cento venti giri al minuto, ma non hanno che 4 piedi di diametro. Un paio di macine adopera la forza di quattro cavalli. Devesi far passar tutta la macinatura in un refrigerante munito d'un agitatore per impedire le alterazioni che produrrebbe il riscaldamento della farina. Ecco i risultamenti ordinarii di questa macinatura per 100 chil. di frumento semiduro ben netto:

Farina di pan bianco	58 chil.	
id. a pane semibianco	15	di burat. a spazzole
Crusche grosse e piccole	26	
Calo	2	
	100	

3623. *Macinatura a fior di farina bianca.* Il processo che stiam per descrivere ha per iscopo di produrre le belle farine che servono ad apparecchiare i pani di lusso detti di semola.

Questo processo consiste a sbucciare e pestare il grano in modo da separarne non solo le parti corticali esterne, ma quelle ancora che sono ripiegate nell'interno del grano, poi a macinare il fior di farina così ridotto. Ecco come si opera.

Prima si sceglie il frumento di buona qualità, semiduro, immune da carbone e da carie. Si procede ad una pulitura energica, facendo passare il grano montato al quarto piano: 1.° in una *tarare* a doppia volata, in latta, munita d'un ventilatore; 2.° in una seconda *tarare*, in cui la terza volata è pure munita d'un ventilatore. 3.° in uno staccio battente di tre metri di lunghezza.

Arrivato allora nella madia, del pian terreno, il grano proprio è ripreso e risalito alla tramoggia del mulino: le macine devono essere allontanate a segno da sbucciare il grano e staccare il fior di farina, formando il meno possibile di farina di scarto. Il prodotto cade in un buratto a stamigna che separa la farina detta vermicello.

Si procede allora alla facceuda della burattatura: il misto di fior di farina e crusca è versato nel buratto superiore, guernito di seta di Lione. Il tessuto sempre più largo, corrisponde a tre caselle del recipiente: la prima riceve i fior di farina *fins-finots*, che dà la farina di prima marca. Il fiore medio e grosso estratto dalla seconda e terza casella è trattato separatamente è sbarazzato dalla crusca con l'aiuto della *tasserie* meccanica, più compintamente purificato da 2 chil. 1/2 ad un tempo su mucchi tondi di pelli mossi a mano: finalmente si portano all'*enturlu*, ove la rotazione lo libera dal pulviscolo.

Il fior di farina dopo questa operazione prende il nome di semola: si sottopone alla macinatura: la farina vien passata in un refrigerante, poi in un buratto inglese, e la semola macinata produce una farina che unita alla precedente dà il numero 1. Le macinature di terza e quarta qualità di fior di farina somministrano il numero 2. La quinta macinatura produce la farina detta bianca. La sesta macinatura unita alla farina di sbucciatura si vende sotto il nome di farina da vermicelli. La settima finalmente è detta farina bigia.

Ecco i prodotti d'una quinta macinatura di fior di farina bianca fatti su cento sestieri di 165 lit. del peso di 125 ch.

Mat. 1.° 100 sestieri pesanti . . . . . 12, 500 ch.

Prodotti	Vagliatura o mondiglia di grano			100
	Far. di vermicelli, 16 sac. +	159 ch.		9, 699
	Fior di farina n.° 1, 16 id.			
	" " n.° 2, 5 id.			
	Farina bianca 9 id.			
	bigia 15 id.			

Avanzi					
Avanzi	Crusca	15	id. +	50	2, 500
	Cruschello	10	id. +	80	
	Crusca dell'ultima macinatura	10 sac. di 150 a		110	
	Calo				201
				Eguale	12, 500

Vermicelli e paste.

5624. Si danno questi nomi a paste di farina e d'acqua, sode, ridotte in fili, cilindri cavi, o liste talvolta scanalate e frastagliate che conservansi secche e adoperansi massimamente per minestre.

Le farine dei frumenti duri che contengono maggior quantità di glutine sono preferibili per ottenere questi prodotti. Ne danno di buonissima qualità capaci di essere gonfiati e idratati senza disciogliersi con l'acqua, il brodo o il latte scaldati allo stesso grado d'ebollizione.

Si concepisce di tal modo la preferenza accordata alle paste delle contrade meridionali, ove i frumenti duri abbondano, mentre i frumenti teneri o meno duri e meno ricchi di glutine danno paste meno attaccaticcie, più opache e più stimate. Le farine di questi frumenti possono però dare eccellenti prodotti in siffatto genere, se vi si aggiunge del glutine estratto da un'altra porzione delle stesse farine, a norma del nuovo metodo di preparazione dell'amido dei cereali.

Nel mezzogiorno si sceglie un frumento duro, lo si pulisce, lo si passa al buratto per separare i piccoli dai grossi semi. I primi sono ridotti in farina: i grossi grani somministrano la semola. Si tratta dunque la macinatura di questi in modo da produrre molti grossi frammenti, che, separati dalla crusca e dalla farina, costituiscono la semola. Tutte queste farine insieme convertonsi in vermicelli.

Gli è finalmente utile apparecchiare i vermicelli economici, bianchi e facili a cuocersi, aggiungendo alla farina più glutinosa, tratta dalla macinatura di semola, una certa porzione di fecola di pomi di terra. Per preparare quest'ultima pasta si adopera:

Farina da vermicelli,	21 ch.
Fecola bianca . . .	14
Acqua bollente . .	12
	47

La somma di queste materie prime dà 43 chilogrammi

di farina impastata, il che riducesi a 30 chil. di vermicello secco. In tal preparazione di pasta con aggiunta di glutine si prende:

Farina	30 ch.
Glutine fresco	10
Acqua	7
	47

Il lavoro è un po' più penoso e si ottiene poco a poco lo stesso peso o 30 chil. di vermicello secco.

Da questa composizione si hanno pure maccheroni di prima qualità.

Servendosi di farina ben macinata di frumenti duri, si adoperano 34 chil. 5 per 12 chil. 5 d'acqua. Il vermicello che si consuma nel mezzogiorno è aromatizzato e colorito con zafferano. Quello destinato alle colonie ne riceve doppia dose, perdendo del suo colore nel tragitto.

Qualunque sia la dosatura adottata fra i tre precedenti, seguesi lo stesso processo: la farina è accuratamente impastata sia in un vaso da vermicellaio sia in un mulino a cilindri. Terminata l'operazione recasi la pasta in un cilindro verticale di bronzo od ottone, munito d'un fondo spesso dello stesso metallo. In questo fondo sono praticati alcun fori il cui diametro corrispoude alla grossezza del vermicello che si vuol ottenere.

D'altra parte si hanno fondi di ricambio per preparare a beneplacito vermicelli più o meno grossi, o i tubi così detti maccheroni.

Il cilindro pieno di pasta è mantenuto alla temperatura di 100 gradi per mezzo d'un doppio inviluppo di vapore o d'acqua posto in circolazione: uno stantuffo pieno mosso dall'alto al basso da una vite di ferro, o da un torchio idraulico, conficcasi nella pasta e l'obbliga ad uscire, foggiandosi ai tubi pieni o cavi, lisci o scanalati, giusta la forma data ai fori del fondo del cilindro.

Acquistatasi dai tubi di pasta la lunghezza conveniente, si tagliano d'un sol colpo e intanto che nuovi tubi si allungano, si dà aria ai primi, si piegano, e si portano su camini muniti di carta all'asciugatoio. I tubi cavi di maccaroni possono essere asciugati su bastoni, quando la pasta è sufficientemente glutinosa. La forma regolare delle curvature indica il modo di seccatura e la qualità delle stesse: di fatto le paste miste di fecola, o provenienti da frumenti teneri, non si sostengono a quel modo, e le loro curve irregolari indicano questa particolare circostanza al pari della loro qualità inferiore.

Le paste tagliate in dischi o laminette sottili, circolari elittiche, liscie, stellate o undulate si preparano nello stesso modo se non che il cilindro torchio è posto orizzontalmente. Di mano in mano che la pasta ne esce, un coltello girevole intorno all' asse del cilindro la taglia in partilelle più o meno sottili, secondo che gira più o meno rapida. La pasta fu compressa dal suo passaggio forznto dai fori del fondo. Si concepisce facilmente come questa pressione possa dare tubi cavi o dischi forati, alla sola condizione d' adattare in mezzo a ciascuno di questi fori una formetta assicurata vi.

Fabbricazione del pane.

5625. La confezione del pane esige due principali operazioni: la preparazione della pasta o la cottura di questa pasta preparata e posta sotto diverse forme.

La farina impastata con l'acqua non può somministrare direttamente che una massa compatta che darebbe un pane pesante ed indigesto: aggiungendo del lievito vi si determina una modificazione, in conseguenza della quale la pasta si gonfia e si fa leggiera con maggiore o minore facilità. La fermentazione che si stabilisce in conseguenza di questa aggiunta, dà origine a dell'acido carbonico e a dell' alcool. L' acido carbonico sviluppandosi aumenta il volume della pasta e riproduce vuoti numerosi paragonabili a bolle di schiuma. La cottura del pane aumenta di molto il volume di queste bolle di gas e produce vapori che vi uniscono il loro effetto: così la pasta si gonfia ancora durante questa operazione.

Si chiama lievito una porzione di pasta prelevata alla fine d' ogni operazione e che serve, come abbiam detto, per le impastature seguenti. Si può sostituirvi e vi si sostituisce infatti in un gran numero di casi e per prima operazione il lievito di birra che attiva l'azione e somministra paste leggerissime. Però non bisogna adoperarne in troppo gran quantità, perchè questa sostanza dà al pane un sapore disaggradevole: ha pure l'inconveniente d'alterarsi con grande facilità, sicchè solo ne' luoghi vicinissimi alle birrerie è usabile con grande vantaggio. A Parigi i fornai ne adoperano molto.

Ad ogni operazione l'impastatore versa nella madia, specie di tramoggia di legno di quercia ben commesso, il lievito tenuto in serbo da una precedente impastatura: aggiunge allora la quantità d'acqua che la consuetudine gli fa credere necessaria, e divide il lievito con le mani: poi introduce nella massa liquida la farina destinata a somministrare

la pasta. Questa farina discende da una camera superiore nella madia, per mezzo d'una manica di tela che si ripiega in sè stessa quando si voglia arrestare la corrente della farina.

Stemperato il lievito, l'impastatore introduce poco a poco la farina, stemperando pure e mescolando da destra a sinistra della madia. Lorchè si opera successivamente su tutta la massa si comincia il lavoro da sinistra a destra: le quali operazioni indicano i Francesi sotto il nome di *frasage* e *contrefrasage*. Poi l'operaio sommette la pasta a svariatissimi movimenti, praticando l'impastatura e la mesta per unire il più esattamente possibile le parti che la compongono, aggiungendovi la quantità necessaria di farina. La divide in sei o sette pastoni che lavora successivamente nel modo medesimo. La prende poi a parti stirandole, e lavora solamente la quantità che può tener nelle mani. Impastate diverse parti, le riunisce in una stessa massa che ripiega parecchie volte in sè stessa. La solleva a più riprese, la getta con forza nella madia, e ve la raccoglie ad una delle estremità, ordinariamente a sinistra.

Queste operazioni tendono ad operare un misto intimo della farina, dell'acqua e del lievito. Cercasi d'impedire che parte alcuna della farina rimanga in polvere secca o incompletamente saturata d'acqua. Se porzioni di farina si umettano all'esterno, s'agglomerano e formano una specie di grumo nella quale trovasi la farina appena umida, e si hanno poi i *gnocchi* che s'incontrano nel pane, e sono ad un tempo un inconveniente pei consumatori e causa di perdita pel fornaio, diminuendo la rendita della farina in pane.

Mista la quantità di levito, d'acqua e di farina necessarii per un'operazione, l'impastatore terminò il suo lavoro sulla massa di pasta che ha da convertire in pane. La lascia in riposo per qualche tempo, poi la *rivolta*. Perciò stende sulla tavola pastoni del peso necessario e li rotola spargendoli d'un po' di farina.

Rivolta poi ogni pastone e lo colloca nel suo *panneton*, dove lo lascia perchè vi si gonfi. Se la farina è di buona quantità, la pasta ben fatta e la temperatura conveniente, i pastoni gonfieranno molto ed uniformemente. Se dopo che la superficie s'è gonfiata, cala per una gran parte della sua estensione, la farina è di cattiva qualità, oppure racchiude sostanze, come la fecola di pomi di terra, che aggiunte alla farina in certe proporzioni le comunicano un tale carattere.

Appena il forno è caldo e l'apparecchio della pasta sufficiente, lo si mette nel forno riversando ogni pastone sur una pala di legno longa stretta e munita di lungo manico. Lo si distribuisce in diverse parti del forno, e come la pasta aderirebbe alla pala, la si sparge leggermente d'un po' di crusca.

Il forno comune del panattiere si compone d'un pavimento circolare formato di quadrelli di terra cotta posti in coltello e coperto d'una volta schiacciata, con alla parte anteriore un'apertura che può essere chiusa con una lastra di ghisa. Al disopra di questa apertura trovasi una specie di recipiente di latta comunicante col camino.

Si scalda questo forno con legni lunghi, secchi e fessi, distribuiti nell'interno in modo da riscaldare convenientemente tutte le parti. Quando la temperatura è sufficientemente alta, si ritira la bragia in una fornacella. Ad eseguir meglio l'infornamento si collocano alcuni pezzetti di legno ben secchi e fessi chiamati solfanelli in una cassa di latta detta *porta-solfanelli*. Si trasporta questa per mezzo d'una pala in diverse parti del forno. La fiamma con tal mezzo suscitata rischiara l'interno del forno.

Nei forni consueti di cui abbiamo parlato la temperatura non può mai essere conforme. Egli è facile vedere che le diverse parti del forno non possono, supponendole anche uniformemente scaldate, conservare questa uniformità di temperatura. Perchè mentre la bocca è aperta per infornare, la parte anteriore si raffredda, e precisamente in questa parte il pane rimane meno a lungo.

5626. L'arte del panattiere, non ha guari appena empiricamente conosciuta, tende a sollevarsi al grado delle industrie manifatturiere meglio ragionate.

Il prospetto generale d'un pistrino modello e le figure di tutti gli apparecchi ed utensili tav. 86 e seguenti ne daranno più chiara idea. È quello dei fratelli Mouchot.

I magazzini *a* posti al disopra della manutenzione sono costrutti di solida muratura, rivestiti di intonachi lisci e ben aderenti, facilmente chiusi. D'altra parte vi si può rinnovar l'aria per mezzo di finestre. La farina vi è montata per via di tramogge, che collocate al disopra della porta del luogo in cui si fa la impastatura, servono pure a farvela giornalmente discendere.

L'officina di manutenzione *b* costrutta solidamente e ben intonacata come i magazzini e come tutte le parti del pistrino, è rischiarata e facile a tenersi pulita: contiene il pistrino meccanico *c* e la tavola *d* da posarvi e girare la pasta,

e vi si può veder entro per mezzo d'una porta invetriata e, sul locale separato in cui si sviluppa in *f* la potenza meccanica utile all'impastatura.

Ognuna delle tre case della madia, tav. 88, è munita a piacere da due spranghe traversali fisse, ma che si tolgono facilmente da che il cilindro è aperto. Queste due spranghe di legno formano i soli agenti della tiratura della pasta.

In un lavoro continuo, si prepara sempre un lievito nella casella *A*, al qual fine si colloca

Lievito ordinario	125 chil.	
Farina	67 »	= 225 chilogrammi
Acqua	33 »	

L'uomo preposto alla sorveglianza della madia meccanica ne chiude il coperchio e la mette in moto; in capo a sette minuti circa la campanella del contatore meccanico annuncia che il numero dei giri operato ha messa la pasta in caso d'essere verificata quanto alla sua consistenza. Si apre infatti la madia, e assicuratisi del buono stato della pasta, e aggiuntavi o dell'acqua per ammollire o della farina per indurare, si chiude il coperchio e si ripone come la prima volta il cilindro in moto.

Dieci minuti dopo il contatore fa udire una seconda volta la campanella e la impastatura è terminata. I 450 chilogrammi di lievito ottenuti dalle due impastature, bastano ad apparecchiare la pasta che alimenta alternativamente ciascuno dei due forni. Per la qual cosa si ritirano 75 chilogrammi di lievito di ognuna delle case *A* ed *A'* e si colloca nella casa intermedia *B*.

La totalità del lievito è dunque di 75 + 75 chilogrammi
150 chil.
Vi si aggiungono 100 chil. di farina e 50 chil. d'acqua 150 chil.

E la casa *B* contiene allora un misto di . . . 300 chil.

Si ripone in ognuna delle case *A* ed *A'* la quantità primitiva aggiungendo, per compensare i 75 chil. tolti, 50 chil. di farina, più 25 chil. d'acqua.

Allora si pone in movimento il cilindro, e dalla disposizione dell'apparecchio si comprende che l'impastatura si opera ad un tempo nei lieviti *A* ed *A'* e sulla pasta *B*; questa è egualmente verificata in capo a sette minuti e finisce in diciasette minuti, al secondo colpo di campanella del contatore.

Si apre la madia, si raccoglie verso il fondo la pasta attaccata alle pareti con una raschietta che serve pure a sbarazzare le due spranghe dalla pasta aderente. Tutta la

pasta della casella *B* essendo poi tolta, si prendono ancora nei lieviti 150 chil. ai quali si aggiunge 150 chil. di farina e d'acqua per apparecchiare i 350 chil. di pasta destinati a caricare il forno n.° 2. Si sostituiscono allora come la prima volta 1 75 chil. presi in ciascuno lievito, e così di seguito.

L'acqua adoperata in tutta questa operazione è portata alla conveniente temperatura, cioè di 25 a 30° cent. nei tempi più freddi, e 20° circa nei più caldi, unendo all'acqua fredda comune la quantità d'acqua necessaria mantenuta alla temperatura di 70 a 75° nel bacino *F* collocato al di sopra dei forni.

Nell'acqua versata ad ogni operazione sulla farina della casa *B*, si stemperano preventivamente 200 a 250 gramme di lievito fresco, quale lo ottengono i birrai dopo averlo compresso. Tale quantità basta per far levare convenientemente i 300 chil. di pasta.

Da che questa pasta è estratta dalla madia, come abbiam detto, e sinchè continua il suo lavoro, si assegna la quantità destinata ad ogni pane, la si volta sul tavolo *D* per dargli forma rotonda o allungata, e si imprime con l'antibraccio o il rotolo la cavità che contraddistingue il pan fesso.

Tutte le parti della pasta del volume dei pani di 1 chilogrammo, detti pani fessi sono collocati, sur una tela della quale si rialza una piega tra due pani, essendo stata da prima la tela stesa sur una tavola, questa così caricata da dieci a quindici pani è recata su barre di legno *GG* assicurate in fondo al forno.

Tutti questi pani di pasta levano facilmente con l'aiuto di una temperatura dolce di questa camera. Levata che sia sufficientemente la pasta, procedesi all'infornamento.

Tale operazione si fa collocando ogni pane, successivamente sur una pala di legno leggiermente sparsa di farina e crusca, fina.

Si dispongono i pani sul suolo del forno, il più vicino che sia possibile gli uni agli altri senza che si tocchino. Tale operazione è non detta facile dal nuovo metodo d'illuminazione a gas.

Il gas arriva per condotti sotterranei al tubo *I*, collocato presso ad ogni parte del forno. Questo tubo è flessibile con l'aiuto di parecchie articolazioni che permettono di introdurre nell'interno del forno il becco che la termina, e col più leggiero impulso di girarlo verso tutte le parti del suolo per rischiararlo successivamente. La visita del

forno, l'infornamento e lo sfornamento si operano con la maggiore facilità.

Caricato il forno si conducono all'infuori i due becchi di gas, si chiudono le due porte, si spingono i due registri *K*, *K* per evitare di prender troppo la pasta. Ma appena la temperatura è abbassata dai 10° cioè dai 300 ai 290, si aprono i registri per condurre la temperatura al suo grado primitivo, permettendo la circolazione dell'aria calda che deriva dalle cavità inferiori poste intorno al focolare sino nell'interno del forno.

Terminata la cottura si porta di nuovo la luce nel forno, e si procede allo sfornamento.

Se la temperatura fu sostenuta sui 300°, dal che se ne può avere certezza ispezionando il fusto esterno d'un termometro fisso col serbatoio collocato all'interno, i 300 chil. di pasta divisi in pani d'un chil. saranno cotti in ventisette minuti. L'infornamento avendo durato dieci minuti e lo sfornamento altri dieci ogni cottura esige dunque 47 minuti.

Ora, tenuto conto di qualche ritardo accidentale o derivante da un più grosso volume dei pani, si dovrà ammettere una durata totale d'un'ora al più per ogni fornata che avrà prodotto 260 pani di chil. o 6,240 chil. per ventiquattr'ore.

Quantunque le parti esterne dei pani sieno esposte al radiamento delle pareti riscaldate circa a 280 o 300° e subiscano ancora quelle specie di carmelizzazione che produce il colore, il gusto ed altri speciali caratteri della crosta, ci vuol molto, perchè all'interno dei pani la sostanza che costituisce la mollica raggiunga una sì alta temperatura. Gli è facile assicurarsi che il termometro in queste parti, al momento del termine della cottura non sale al di là dei 100°.

5627. La teorica della panificazione è facile a comprendersi adesso.

Se la farina delle diverse specie o varietà di frumento occupa il primo posto fra le sostanze suscettibili d'essere posti sotto forma di pane e costruire così la base d'un'alimentazione sana e comoda, deve questo vantaggio ad uno de' suoi principii immediati, il glutine che non s'incontra ad un tempo con le stesse proprietà e in così forti proporzioni in alcun altro cereale.

Questo glutine non costituisce com'erasi supposto sino a questi ultimi tempi, le membrane del tessuto del perisperma del frumento, ma è racchiuso nelle cellule di questo tessuto sotto gli strati epidermici e sino al centro del grano.

A tale riguardo il glutine è in una situazione analoga a quella dell'amido e della più parte dei principii immediati dei vegetabili.

Quanto alle membrane delle cellule, il cui complesso forma il tessuto propriamente detto, non differiscono nella loro composizione chimica dalle membrane delle altre parti delle piante; ma sono tanto sottili e leggieri rispetto alla massa del perisperma del frumento, che la loro influenza sulla quantità della farina è sensibilmente nulla.

Gli altri principii immediati che sostengono una parte nella panificazione, sono massimamente l'amido e lo zuccaro. Ecco i principali effetti degli agenti della panificazione su queste sostanze:

La stemperatura della farina con l'acqua idrata l'amido e il glutine discioglie lo zuccaro, l'albumina ed alcune altre materie solubili.

La impastatura compiendo queste reazioni con un misto più intimo, determina pure la fermentazione dello zuccaro, stabilendo un contatto esatto dei globuli del lievito con la soluzione zuccherata: l'interposizione dell'aria in conseguenza della tiratura giova a favorire la fermentazione, come a dividere e far leggiera la pasta.

La pasta distribuita e ravvolta in pani è mantenuta ad una dolce temperatura del calore del locale del forno, nelle pieghe della tela o nei *panneton* raddoppiati, e si comprende che tali circostanze somministrano lo sviluppo della fermentazione.

Allora soprattutto aumentasi gradatamente il volume di tutte le piccole masse di pasta, perchè in tutti i punti nei quali il prodotto gasoso della decomposizione dello zuccaro, l'acido carbonico trovasi ravviluppato in una pasta vischiosa, il cui glutine lega i diversi elementi, rimane imprigionato, s'accumula nelle cavità che penetra ed ingrandisce.

Se si lasciassero continuare troppo a lungo siffatti fenomeni, l'eccesso di gas interposto diminuirebbe troppo la consistenza della pasta: vuolsi dunque scegliere l'istante in cui il gonfiamento è a buon punto per troncare la soluzione della pasta mettendola al forno. Subito dopo l'infornamento, una rapida elevazione di temperatura dilata i gas interposti e vaporizza una parte dell'acqua, tronca la fermentazione, fa gonfiare tutta la sostanza amilacea. Opera pure un'aderenza più intima tra tutte le parti idratate, quali l'amido, il glutine, l'albumina, ecc. e ritiene latente e solidificata l'acqua che li penetra.

La fermentazione d'una piccola dose di zuccaro è dunque un fenomeno necessario della panificazione, ma la dose ne è si piccola, che riesce quasi incalcolabile. Si può metter per fatto che l'acido carbonico sviluppato da questa fermentazione se ne sta tutto nel pane, ed occupa quasi la metà del volume dello stesso pane alla temperatura della cottura, cioè a 100°. Da ciò deriva non occorrere in zucchero 1[100 del peso della farina per produrre il gas carbonico necessario alla formazione d'un pane ben lievitato.

Dal che ne segue, essersi mal apposto chi propose, alcuni anni sono, trar partito dall' alcool sviluppato in questa fermentazione.

Ed in vero, ho fatto cuocere bene spesso in un lambicco alcuni chilogrammi di pasta. Se il bagno maria è riscaldato con una soluzione saturata di sal marino, la temperatura si innalza sempre abbastanza da produrre una mollica perfetta: 100 gradi bastano nella massa.

In questa esperienza non ho mai raccolto altra cosa che alcune goccie d'acqua insipida.

La cottura della mollica si fa dunque a 100°, ma non così della crosta.

Le parti superficiali di tutti i pani direttamente esposte al radiamento delle pareti del forno perdono una maggior proporzione d'acqua; provano anche un principio d' alterazione che consiste in una specie di caramelizzazione, che annunciasi relativamente ad una moltitudine di sostanze organiche con una colorazione giallo-fulva, prima leggiera, poi gradatamente più carica.

5628. All'intensità di questo calore si discerne facilmente il termine conveniente della cottura e le irregolarità della temperatura dei forni.

Lorchè le differenze nel colore dei pani sono poco considerevoli, non recano alcun danno al fabbricatore, perchè le leggieri variazioni prodotte nel sapor della crosta trovano preferenze corrispondenti nel gusto dei consumatori. Se la colorazione accidentale più rapida dei pani accade per una parte della soglia del forno, vuolsi sfornar prima i pani cotti in questo luogo, ed aspettare un po' più per gli altri od anche trasportarli.

All'uscir del forno, il pane deve essere posto all'aria libera ritto o in coltello, cioè nella posizione in cui la crosta che forma la sua parte più solida meglio resiste al proprio peso o alla pressione dei pani collocati in seconda o terza fila: si giunse pure ad evitare che il pane non cali e non diventi più compatto.

Trasportato immediatamente deve essere così disposto in ceste ma non in casse chiuse, perchè il vapore emanato da un certo numero di pani venendo a condensarsi su quelli che sarebbero più rapidamente raffreddati, ammollirebbe la crosta di questi ultimi e cambierebbe sfavorevolmente i loro caratteri esterni.

5629. Lorchè tutte le operazioni da noi descritte saranno state accuratamente condotte, che la pasta ben lavorata avrà acquistato un conveniente grado di consistenza e tale che il pane abbia potuto prendere forme ben rotonde al forno, sarà leggiero, piacevole al gusto e facile a digerirsi. Le proporzioni d'acqua trattenute saranno sensibilmente le stesse per una stessa specie di farina. Ma se nel formarsi la pasta ha ricevuto un eccesso d'acqua, i caratteri del pane cotto saranno differentissimi; in generale le sue forme riesciranno più depresse, la sua crosta più densa e più bruna, il suo peso a pari volume maggiore. La sua mollica avrà verso il centro una consistenza quasi pastosa, ritirerà maggior quantità d'acqua, sarà spiacevole a mangiarsi e di più difficile digestione, e avrà dato finalmente di più.

Le variazioni nelle proporzioni d'acqua sono minori nelle parti superficiali del pane che, esposte allo scoperto al radiamento delle pareti del forno, si diseccano sempre press'a poco al massimo, che nelle parti interne, la cui disseccazione è tanto più impedita, che il vapore per esalarsi deve attraversare uno strato più denso durante le cottura.

Sulla mollica di pane adunque devono riportarsi gli esperimenti ed anche le condizioni dei mercati fatti per appalto.

Si lascierà raffreddare il pane cinque o sei ore; lo si taglierà in due, e una quantità di mollica pesante circa 25 a 50 gramme sarà tolta intorno al centro, pesato, diseccato in una stufa a corrente d'aria riscaldata a 100°, sino che non perda più peso. Tale prova sarebbe tanto più rigorosa che nei pani pesanti, a pasta carica d'acqua, la cottura più lenta rende la crosta più densa; sarebbe dunque facile porre così in accordo l'interesse del somministratore e quello dei consumatori, anzichè lasciarlo tra loro in contrasto, come ci si trovano nel sistema attuale di vendita a peso lordo.

Ben inteso che a questo saggio per l'acqua dovrebbero unirsi i due saggi seguenti che ne sono il compimento.

Il primo consisterebbe ad ardere 20 o 25 gramme di pane in una capsula di porcellana sino a compiuta incinerazione. Si potrebbe operare in un forno *à moufle*. Il peso della cenere sottratto dal peso del pane secco, farebbe conoscere il peso del pane vero.

Il secondo sperimento tenderà a determinare la proporzione di glutine, ed è importantissimo. Vi si perverrebbe facendo digerire a 75° a bagno maria 100 gramme di pane con infusione di 100 gramme d'orzo germinato, pesto in 500 gramme d'acqua. Quando l'iodio non colora più i prodotti, si raccoglie il glutine sur una tela, la si lava e si fa seccare a 100.°

Il colore, il gusto del glutine, devono essere presi in considerazione al pari del suo peso.

Per fissare del resto le idee coi numeri, daremo i risultamenti di alcune esperienze sulle proporzioni d'acqua contenute nei pani di parecchie fabbricazioni e fatti con parecchie sorti di farina.

Avverando anche tutte le condizioni di regolarità che permette il nuovo metodo di fabbricazione del pane vi saranno ancora variazioni nelle quantità dei prodotti ottenuti per un peso eguale di materia prima. Ma siffatte variazioni saranno più limitate, e dipenderanno meno dalla loro manutenzione che dalla qualità delle farine, e permetteranno di far miglior conto dell'influenza di queste.

5630. Astrazione fatta della influenza della fabbricazione, le cause che modificano la rendita della farina si riducono a due: la quantità d'acqua e la proporzione di glutine contenute nella farina.

Le migliori farine sono d'un bianco che tira piuttosto al giallastro che al grigio, dolci al tatto: non lasciano scorgere ad occhio nudo alcuna particella di crusca. Le farine di semola non ne devono lasciar vedere traccie anche quando si accumulano per ridurle ad una superficie unita. Sviluppano un leggerissimo odor piacevole a secco o quando si inumidiscono. Stemperate e impastate con metà della loro stessa d'acqua danno una pasta suscettibile d'allungarsi ed estendersi in tovaglie sottili ed elastiche omogenee, nelle quali non si devono incontrare nè insetti, nè grumi, nè corpi stranieri.

Le farina abbandona la sua acqua igrometrica con una esposizione prolungata al calore ed al contatto dell'aria. In conseguenza le farine, suggettate alla disseccazione in una stufa a corrente d'aria, la cui temperatura sia di 100°, meno perderanno del loro peso avranno maggior valore.

Le falsificazioni più consuete della farina si effettuano colla fecola dei pomi di terra, la farina di favette, di fagiuoli o di segala.

La farina di favette è bene e spesso adoperata a causa dell'occhio giallastro che dà alla farina, ma il pane prende una tinta rosa vinosa che manifesta la frode.

Quella di fagiuoli comunica al pane un gusto amaro e disaggradevole. Quella di segala le dà un gusto specifico pronunciatissimo. Quanto alla fecola di pomi di terra, può essere stata aggiunta prima e dopo la macinatura. Nel primo caso gli è più difficile scoprirsi che nel secondo.

Sin che non v'ha circa il 10 per o|o di cento fecola, la frode offre troppo poco vantaggio per essere molto a temersi. Passato questo termine lo si può riconoscere. A 30 per o|o la panificazione diventa impossibile.

L'inspezione microscopica attentissima potrà servire a discernere la presenza della fecola. I suoi semi offrono dimensioni che raggiungono bene spesso 140 a 180 millesimi di millimetro: presentano forme arrotondate e costituiscono spesso sferidi o elissoidi più o meno irregolari, ma sulla maggior parte dei quali un ingrossamento lineare di 300 volte mostra l'ilio e le sue linee concentriche. I semi più grossi dell'amido di frumento che hanno appena 45 millesimi di millimetro, non lasciano scorgere nè ilio nè cerchi concentrici. Quasi tutti, tranne i tre piccoli, hanno una forma depressa o discoide spesso con una prominenza o capezzola centrale.

Un altro mezzo di scoprire la fecola consiste a frantumare alcune gramme della farina sospetta in un piccolo mortaio d'agata, a diluirla nell'acqua, poi a filtrarla. Se vi ha della fecola, alcuni dei suoi grani, in ragione del loro volume, della loro forma e della loro più rilassata testura saranno lacerati e disaggregati al punto da cedere all'acqua tanto della loro sostanza perchè dopo essere stata filtrata, si colori in azzurro con l'iodio. Nella farina pura i granelli d'amido, più piccoli, più piatti e resistenti non saranno sensibilmente affetti, e l'acqua, dopo la impastatura e la filtrazione, non si colorerà o darà all'iodio una leggerissima modificazione vinosa instabile.

Tale processo da Gay-Lussac indicato nelle sue lezioni è divenuto più esatto e sensibile con l'aiuto delle modificazioni seguenti introdotte da un panattiere colto, Boland, che ha riconosciuto doversi primamente separare il glutine dalla farina.

Si trattano 20 grammi di farina, quasi per estrarne il glutine, ma avendo cura di raccogliere tutto il glutine amilaceo in un gran bicchiero conico a piede, si lascia deporre per due e mezzo in tre ore, poi si decanta tutto il liquido soprannuotante al deposito.

Si leva con un cucchiaio di caffè lo strato superiore, molle, grigiastro che contiene dell'amido, dell'albumina e del glutine senza coesione.

La piccola massa raccolta in fondo al bicchiere, offre la consistenza caratteristica dei depositi d'amido puro o di fecola: la si lascia asciugare in quiete sino a che sia diventata tanto solida da essere tolta d'un pezzo spingendola col dito verso la parete del vetro. La porzione arrotondata che forma la sommità del panetto conico, contenente le prime parti deposte sarà più ricca di fecola e vi si mescola di questa nel campione sperimentato. Si separa col tagliente del coltello quasi una gramma di questa parte. Dopo averlo pestato in un mortaio d'agata con un po' d'acqua si stempera, si filtra e il liquido filtrato chiaro si colorerà in azzurro con la soluzione d'iodio se v'ha della fecola. A norma che questo fenomeno si riproduce sur un secondo strato d'una gramma tolto parallelamente al primo, poi sur un terzo, ec. se ne conchiude che la farina conteneva press'a poco uno due o tre ventesimi del suo peso di fecola.

Se il primo strato tolto alla sommità del piccolo cono dava dopo la triturazione un liquido che filtrato non fu sensibilmente colorato in turchino dall'iodio, o che prese una leggera tinta violacea rossastra, sparendo bentosto spontaneamente, se ne conchiuderà che la farina non è mista di fecola.

I modi indicati ed alcuni altri ben permettono di provare la presenza della fecola di pomi di terra nella farina; ma quanto alle proporzioni di questo misto non si è ancora trovato processo sicuro affatto per indicarlo con precisione.

5631. Relativamente al glutine, il modo d'assaggio proposto da **Boland permette d'esaminar facilmente e sicuramente la sua proporzione e le sue qualità principali: il che gli dà grande interesse.**

Pesansi esattamente 50 grammi di ciascuna delle farine che si collocano in una capsula. Si versano nel mezzo del mucchio di farina quasi 20 centimetri cubici o 20 grammi d'acqua, si stemperano con un cucchiaio o una spatola in modo da far assorbire dalla pasta tutta la farina e ottenere così una massa plastica ben consistente. Lo si impasta tra le dita per due minuti, poi si lascia l'idratazione compiersi in riposo per quindici minuti nella state e un'ora nel verno.

Allora, immergendo in cinque o sei litri d'acqua fredda un setaccio metallico fino, s'immerge un istante la pasta con precauzione ed a diverse riprese nell'acqua del setaccio, dimenando sempre, prima lentamente poscia con maggiore rapidità. Si giunge di tal modo con un po' d'abitudine a sviluppare nell'acqua la maggior parte dell'amido e delle

materie solubili, mentre le particelle aderenti del glutine restano agglomerate nella massa pieghevole tenuta in mano. Si esamina, levando il setaccio, se non sono sfuggite alcune porzioni di glutine che possansi riunire alla massa, e terminasi la lavatura di questa mestando fortemente per dieci minuti sotto una corrente d'acqua fredda.

Il glutine ottenuto, fortemente compresso, poi leggermente asciugato, si pesa e porta al forno ove si dissecca prontamente, e prima che si colori lo si ritira per pesarlo tostamente. Trovasi dunque così la proporzione del glutine umido e del glutine secco che si controllano reciprocamente: e si concepisce che l'aggiunta del 10 al 15 di fecola per 100 di farina potrebbe essere indicata da questo saggio, perchè diminuirebbe nello stesso rapporto la quantità del glutine.

Robine, appoggiandosi sulla solubilità del glutine nell'acido acetico, propose un istrumento, il quale altro non è che un areometro per determinare il numero dei pani che un forno deve somministrare. Un sacco di farina pesando 159 chil. deve dare dai 101 ai 104 pani di due chil. L'areometro di cui si tratta segna il numoro dei pani al disopra al disotto di questo termine. Si opera a 15° cent. con dell'acqua carica d'acido acetico distillata sino a segnare 93° all'areometrio speciale. Se la farina è bella si prendono 24 gr. e 6|32 di litro di liquido acido; si stempera e si lascia deporre in un vaso conico. Se è povera, si opera su 32 grammi di farina e 8|32 di litro dell'acqua acetata.

A capo d'un'ora la fecola s'è riunita in fondo al vaso: la crusca produce uno strato sopravvia. Il liquido lattoso che surnnota contiene il glutine. È esso medesimo ricoperto d'alcune schiume che si levano col cucchiaio. Sommergendo l'areometro di Robine nel liquido decantato e mantenuto a 15°, l'istrumento indicherà il numero dei pani che il sacco di farina dovrà somministrare.

Questo processo offre alcune probabilità di errore proveniente dalla presenza dei sali e materie solubili come la desterina che sarebbersi aggiunte nella farina o dell'alterazione del glutino.

Questi modi saranno in ogni caso insufficienti a determinare il valore o la purezza d'una farina esperimentata senz'oggetto di confronto, perchè nelle diverse specie o varietà di farine bianche o tenere, semidure e dure, il glutine varia nel rapporto di o, 8 a o, 20 e più.

Ma la natura del glutine in ogni caso può somministrare utili indicazioni sulla qualità della farina: più è soffice, elastica, tenace, estensibile, omogenea priva di cattivo odore

e di bruna colorazione, più si solleva con un rapido asciugamento al forno e più è probabile che la farina da cui proviene sia di buona qualità.

Ed in fatti parecchie alterazioni di frumenti e farine, segnatamente quelle che conseguitano dalla germinazione in covoni, dalla fermentazione del grano umido, o della farina stessa, cambiano i caratteri del glutine. Senza che la sua chimica composizione sia menomamente alterata è divenuta meno elastica, in parte solubile: e sollevasi allora assai meno per lo sviluppo del vapore; il suo colore è o sembra più bruno, il suo odore è bene spesso spiacevole.

Nelle farine danneggiate il glutine ha potuto sparire e trovasi sostituito da sali ammoniacali. Allora la calce ne sviluppa ammoniaco a freddo. In uno stato d'alterazione meno avanzato, il glutine è soltanto sproveduto d'elasticità: la sua mollezza è più o meno grande.

Importa dunque molto eseguire l'esperimento del glutine indicato da Boland. Consiste a collocare il glutine in fondo a un tubo di rame comunicante col forno. La lunghezza del cilindro di glutine gonfio che si sviluppa, ne determina la qualità. In mancanza del forno si può fare questo esperimento per mezzo di un bagno d'olio a 140.°

Questo esperimento è della massima utilità perchè dimostra ad un tempo la proporzione del glutine e il suo vero valore come alimento e come agente nella panificazione.

5632. Il mezzo più diretto per calcolare la qualità della farine consisterebbe nel soggettarle alla panificazione regolare e in certo modo meccanica alla quale si è giunti oggidì, ed abbastanza sicuro per agevolare il confronto tra i risultamenti ottenuti delle diverse materie prime. Si giudicherebbe allora della loro rendita e della qualità del pane prodotto: ma si conosce pure che bisognerà fare parecchie fornate tanto per diminuire l'influenza dei lieviti, quanto per ottenere un modo sufficientemente esatto.

Perverrebbesi forse a risultamenti egualmente sicuri più pronti e con più piccole quantità prendendo eguali dosi di acqua con farina, impastandoli allo stesso punto e alla stessa temperatura, determinando il sollevamento della pasta con eguali quantità di bicarbonato di soda disciolte nell'acqua e decomposte al momento di mettere al forno con una aggiunta determinata d'allume rapidamente unita nella pasta: finalmente, sottomettendo questo alla cottura in un piccolo forno, alla temperatura costante d'un bagno d'olio.

Ecco, come esempi, i risultamenti di alcune farine.

Nomi dei frumenti	Peso della farina adoperata	Equivalente secco	Glutine umido	Glutine secco
Tangarock	100	87, 36	45 —	22, 67
Odessa	100	86, 90	33, 33	15 —
Saissette	100	84, 92	30 —	12, 66
Rocella	100	87, 15	27, 33	11, 17
Brie	100	86, 55	26 »	10, 66
Tuzelle	100	87, 01	22, 6	8, 3

Tutte queste farine convertite in pane a pari circostanze han presentato rendite sufficientemente simili: se ne giudicherà dai prodotti delle due farine differentissime fra loro (la prima e l'ultima di questa tavola sotto la proporzione del glutine.) La farina di frumento Tangarock ha dato 1,430 di pane pesato due ore dopo la cottura, e quella di Brie, 1,415 : ma il primo pane, nel quale il glutine aveva aumentato ben poco la rendita, conteneva press'a poco nello stesso rapporto una maggiore quantità d'acqua, come si vedrà nella tavola seguente nella quale abbiamo compreso parecchi risultamenti ottenuti sur altri pani.

INDICAZIONE DEI PANI	Peso dei pani sperimentati	Tempo scorso Dall'uscita del forno	Equivalente in sostanza secca	Proporzione d'acqua
Pane di munizione ch.	1, 5	2 ore	48, 50	51, 50
	1, 5	6	48, 93	51, 07
	1, 5	10	48, 89	51, 11
	1, 5	18	49, 14	50, 86
MEDIA	1, 5	9	48, 86	51, 14
Pane casalingo con farina di frumento Tangarock	3	12	52, 02	47, 08
di Brie	3	12	52, 56	47, 44
MEDIA	3	12	52, 27	47, 71
Pan bianco comune di Parigi	2	12	54, 50	45, 42
	2	6	55, 10	44, 90
	»	»	»	»
Cotto al forno areotermo	1	2	54, 04	45, 69
	1	4 1/2	55, 65	45, 33
	1	10	55, 97	43, 03
	1	24	56, 55	43, 45
MEDIA	1	9, 6	55	45
Pasta di pane di munizione	»	»	49, 10	50, 90
Pasta di pane areotermo	»	»	54, 64	45, 40
Farina di pane di munizione	»	»	84, 10	15, 90
Far. di pane al forno areotermo	»	»	83, 45	16, 55

Questa tavola indica che la quantità d'acqua aggiunta nella farina per la formazione della pasta in pane di munizione, ha dovuto dare una media di 105 per 100, tranne una scarsa quantità evaporata prima dell'infornamento: che in conseguenza 100 di farina secca rappresenterebbero 205 di pasta. Questa gran quantità d'acqua rende il lavoro della pasta molto più facile, ma rallenta la cottura e aumenta la grossezza della crosta, e lascia la mollica più idratata, e in certo modo pastosa, poichè contiene una media di 0, 5114 d'acqua.

Nei pani bianchi ordinarii di Parigi e quelli dei collegi cotti al forno arcotermo, la proporzione d'acqua aggiunta per confezionare la pasta avea dovuto essere di 52, 27 per 100, e la farina perfettamente secca rappresentava per 100 parti adoperate 181 di pasta ottenuta.

Paragonando tra loro i numeri precedenti si riconoscerà che per un peso eguale della mollica di pane di munizione, la sostanza reale, si trova minore del pane somministrato ai collegi di Parigi e che la differenza s'innalza al 14 per 100.

5633. La vendita di farina bianca ordinaria varia assai di spesso a Parigi tra i limiti di 102 a 106 pani di 2 chil., il secco pesante 2 chil.; è portato in generale a 104 pani: se ne può dedurre da questi dati la tavola seguente:

Peso del sacco di farina	Numero dei pani	Peso del pane	Aumento il peso della far. ord. essendo — 1	Rapporto del peso della far. secca al peso di pane
159 ch.	102	202 ch.	1,283	
159	104	208	1,30	: : 1,60
159	106	212	1,333	

Vedesi che la rendita della farina corrisponderebbe a 130 chil. di pane per 100 di farina adoperata: ora ammettendo che questa contenga 0, 17 d'acqua il prodotto equivarrebbe a 150 di pane ottenuto per 100 di farina reale o priva d'acqua.

Ne deriverebbe ancora che questo pane tutto intero contenendo 0, 33 di sostanza secca, e la mollica, 0, 44, il rapporto del peso della crosta alla mollica sarebbe di 25 a 75 nei pani lunghi sperimentati.

5634. Non possiamo tacere, trattando della panificazione, una frode odiosa commessa, a quel che pare, nel Belgio da un gran numero di fornai, e che consiste nell'introduzione nel pane di diverse materie più o meno deleterie, come

il solfato di rame, l'allume, il solfato di zinco, il sotto carbonato di magnesia, ec.

F. Kulhmann accuratissimamente studiò tale quistione di tanto momento per la pubblica sanità. In una memoria pubblicata anni sono, con esatte esperienze determinò l'azione dei diversi sali di cui si tratta sulla fabbricazione del pane.

Ignorasi l'uso del solfato di ramo nella panatteria, ma pare da molt'anni praticato nel Belgio, ed anche nel Settentrione della Francia. I vantaggi che cavano i falsificatori sono moltissimi. Vi trovano facilità di adoperar farine di qualità mediocre e miste. Hanno minor mano d'opera. La panificazione è più pronta, la mollica e la crosta sono più belle. Finalmente vi trovano il vantaggio di poter adoperare una maggior quantità d'acqua.

Dai dati che ottenne Kullmann da alcuni panattieri, la quantità di solfato di rame adoperata è debolissima. L'uno poneva nell'acqua destinata alla preparazione d'una cottura di dugento pani di un chil. un bicchiere d'un liquore pieno d'una dissoluzione contenente un' oncia di solfato di rame per un litro d'acqua. Un altro non adoperava che una testa di pipa piena di questa soluzione.

Se quantità di solfato di rame piccole quanto le indicate fossero uniformemente ripartite nella massa del pane, nessun inconveniente prossimo ne deriverebbe forse per una persona in buona salute: ma alla lunga gli effetti nocivi manifesterebbonsi. Su costituzioni deboli gli effetti deleterii sarebbero più pronti. Finalmente ognuno comprende il pericolo dell' uso fraudolento d' un agente così venefico posto nelle mani d'un garzone fornaio, la cui inesperienza o poco accortezza possano produrre gravissimi danni, e però non sarà mai troppo il rigore con cui si procederà contro l'introduzione nel pane delle menome quantità di tale veleno.

Se gli è urgente cosa severamente punire delitti sì gravi, non è meno essenziale accuratamente studiare i mezzi che la scienza può somministrarci per provarne l'esistenza.

5635. Il rame, essendo un corpo la cui presenza si riconosce coi mezzi analitici più precisi, l'esame d'un pane che lascia sospettare contenga solfato di rame non sembra a prima vista presentare alcuna difficoltà. Il contatto immediato di una dissoluzione d'ammoniaca, d'idrogeno solforato, di prussiato di potassa dovrebbe poter distruggere ogni incertezza. Ma considerando in che debole proporzione questo sal velenoso sia di consueto applicato, sarà

facile concepire che questa specie di indagini esigono processi analitici più luoghi. Tuttavia l'azione di prussiato di potassa già si manifesta, anche allorquando il pane non contiene che una parte di solfato su circa nove mila di pane, per un color rosa quasi immediatamente prodotto lorchè si opera sur un pane bianco: tal gradazione non sarebbe riconoscibile su pani bigi.

Tale processo utile solamente in alcune circostanze non potendo servire a determinare minutissime quantità di sale ramoso che il pane può contenere, Kulhmann ebbe ricorso al metodo seguente adoperato nelle più dilicate indagini, e che da lui fu posto parecchie volte alla prova, introducendo nel pane quantità infinitamente piccole di solfato di rame: una parte su settantamila, a cagion d'esempio, il che rappresenta una parte di rame metallico su quasi trecento mila parti di pane.

Si fanno incenerire compintamente in una cassula di platino dugento gramme di pane. Il prodotto dell'incinerazione, dopo essere stato ridotto in polvere finissima, è unito in una cassula di porcellana con otto o dieci gramme di acido nitrico. Questo misto è suggettato all'azione del calore sino a che la quasi totalità dell'acido libero sia evaporata, e più non rimanga che una pasta velenosa che si stempera in quasi venti gramme d'acqua distillata, agevolando la soluzione col calore. Si filtrano, si separano così le parti inattaccate dall'acido, e nel liquido filtrato si versa un piccolo eccesso d'ammoniaco liquida e alcune gocce di soluzione di sotto carbonato d'ammoniaca. Dopo il raffreddamento si separa col filtro il precipitato bianco e abbondante che si è formato, e il liquido alcalino è suggettato all'ebollizione alcuni istanti per dissipare l'eccesso d'ammoniaca e ridurlo al quarto del suo volume. Questo liquido renduto leggermente acido da una goccia d'acido nitrico, si divide in due parti: su l'una si fa operare il prussiato giallo di potassa: su l'altra l'acido idrosolforico, o l'idrosolfato d'ammoniaca.

Seguendo puntualmente questo processo quand'anche il pane non contenesse che 1/70000 di solfato di rame, la presenza di questo sal velenoso sarà renduta apparente per mezzo del primo reattivo colla colorazione immediata del liquido in rosa, e la formazione dopo qualch'ora di riposo d'un leggiero precipitato cremisi. L'azione dell'acido idrosolforico o dell'idrosolfato d'ammoniaca comunicherebbe al liquido un colore leggiermente giallo, con formazione, pel riposo, d'un precipitato bruno, meno voluminoso tuttavia del precipitato ottenuto dal prussiato di potassa.

5636. L'uso dell'allume nella fabbricazione del pane sembra antichissimamente conosciuto in Inghilterra. Accum dice che la qualità inferiore del fior di farina di cui i fornai di Londra fanno uso di consueto, rende necessaria l'aggiunta dell'allume per dare al pane l'apparenza del pane di semola. Quest'uso, dice, par consentir di unire al fiore di farina delle fave o dei piselli senza nuocere alla qualità del pane.

La quantità d'allume dovrebbe variare, dicesi, a norma della quantità delle farine adoperate, e sostituire in tutto o in parte il sal marino che entra ordinariamente nella confezione del pane. Stando ad Ure e P. Markann va dal 1|127 ad 1|964 della farina adoperata, o da 1|145 a 1|1077 del pane ottenuto.

L'azione dell'allume sull'economia animale non è da confrontarsi per la sua energia a quella del solfato di rame, e però la presenza d'una piccola quantità d'allume nel pane non potrà di leggieri cagionare accidenti immediati: è però a temersi che il sale non eserciti una funesta azione con la sua giornaliera introduzione nello stomaco, massimamente nelle persone di debole costituzione.

Ecco il processo adoperato da Kulmann per riconoscere l'allume nel pane.

Fa incenerire 200 grammi di pane e tratta le ceneri, dopo averle porfirizzate, con l'acido nitrico. Fa evaporare il misto però a siccità, stempera il prodotto dell'evaporazione in 20 grammi circa, d'acqua distillata, come se si trattasse di riconoscere il rame, poi aggiunge al liquido, che non è necessario di filtrare, della potassa caustica in eccesso. Filtra dopo avere riscaldato un poco e precipita l'allumina della soluzione filtrata col mezzo dell'idroclorato di ammoniaco. La separazione totale dell'allumina non ha luogo che col favore dell'ebollizione, alla quale è conveniente soggettare il liquido per alcuni minuti. Raccoglie poi l'allumina sur un filtro e determina dal peso dell'allumina ottenuta la quantità dell'allume contenuta nel pane.

5637. E. I. Davy ha instituito esperienze dalle quali risulta che una o due gramme di sotto carbonato di magnesia, intimamente unite con 450 gramme di fior di farina di cattiva qualità, migliorano materialmente la qualità del pane fabbricato con questo misto. Un tal processo sembra essere stato posto qualche volta in uso. Questa alterazione può in certo modo tornar dannosa alla salute, perchè il sotto carbonato di magnesia deve, durante la fabbricazione

del pane essere in gran parte convertito in lattato dall'acido lattico sviluppato dalla fermentazione, e il lattato di magnesia gode di proprietà purgative ben pronunciate. Non è tuttavia a credersi che il pane preparato con le proporzioni indicate da Davy possa in modo grave incomodare. Ma tal genere di adulterazione del pane deve, come ogni altro, essere proscritto, e può produrre per parte dei panattieri errori capaci di recar nocumento alla pubblica salute, tanto più che questo sale s'assomiglia moltissimo al fior di farina.

Parecchi autori misero innanzi che il sotto carbonato d'ammoniaca poteva giovare moltissimo a far levare il pane ed aumentarne la bianchezza: la proprietà che ha questo sale di ridursi in vapore ed anche di decomporsi in acido carbonico e ammoniaco con l'azione del calore sembra giustificare tale asserzione.

Altri carbonati alcalini, quelli di potassa e di soda sembrano essere stati adoperati, probabilmente per mantenere più a lungo l'umidità nel pane o aumentarne la leggerezza con lo sviluppo dell'acido carbonico.

5638. Un gran numero d'altre sostanze, quali la creta, la terra di pipa e il gesso furono adoperate ancora alla adulterazione del pane. L' uso di questi corpi non poteva aver luogo che per aumentare il peso del pane e fors'anche la sua bianchezza, ma come non possono offrire vantaggiosi risultamenti al panattiere, se non quando siano introdotti in tanta qualità nel pane da poter influire sul suo peso; la sola incenerazione basterà a far patenti siffatte frodi coll'aumento del peso delle ceneri.

5639. Considerata la natura dei diversi prodotti adoperati per trarre più vantaggioso partito delle farine di qualità inferiore, gli è difficile crearsi un'opinione sulla parte che queste diverse sostanze sostengono nella fabbricazione del pane.

Un gran numero tra loro sembra atto piuttosto a ritardare il movimento della fermentazione che a sollecitarlo. Sembra soprattutto incomprensibile l'azione che possono esercitare sul pane quantità di solfato di rame piccole quanto quelle che furono adoperate.

Allo scopo di rischiarare una tale quistione, Kuhlmann instituì numerose esperienze pratiche per provare l'azione del solfato di rame, dell'allume, del sotto carbonato d'ammoniaca, del sotto carbonato di magnesia e d'alcuni altri prodotti.

La presenza del solfato di rame adoperato in tutti questi esperimenti manifestossi anche nelle più piccole proporzioni assodando la pasta ed impedendole di estendersi.

Il solfato di rame esercita un'azione estremamente energica sulla fermentazione e il lievito di pane. Tale azione si manifesta nel modo più apparente anche quando questo sale non entra nella confezione del pane che per 1/70000 circa, il che fa presso a poco una parte di rame metallico su 300000 di pane, o un grano di solfato per 7 lire e mezzo di pane. La proporzione che dà il lievito maggiore è quello di 1/30000 a 1/15000: ma passato questo termine il pane diventa umido, e acquista con ciò un color meno bianco, e in pari tempo possede un odore particolare, spiacevole, avente qualche analogia col lievito.

Il solfato di rame, essendo fornito della proprietà di rassodare la pasta, si può ottenere un pane ben lievitato con farine umide. L'aumento in peso del pane in conseguenza d'una maggior quantità d'amido trattenuto può salire sino ad 1/16, o un'oncia per libbra senza che l'apparenza del pane ne soffra.

Soprattutto in estate il bisogno di rassodare le paste e di impedirle di estendersi si fa sentire. Vi si giunge di consueto con l'uso del lievito e del sal marino. L'azione d'una piccolissima quantità di rame corrisponde dunque a quella dei prodotti.

La quantità di solfato, la maggiore che possa venir adoperata senza alterare la bellezza del pane, è quella di 1/4000: passata tale proporzione il pane è acquosissimo, e presenta occhi grandi; e con 1/1800 di solfato di rame, la pasta non può lievar menomamente, ogni fermento sembra troncato, e il pane acquista un color verde. Notiamo ancora che un odore forte e spiacevole si manifesta nel pane appena la quantità di solfato di rame introdottavisi oltrepassa una parte di questo sale su 7,000 di pane.

Tutto induce a credere che nel solfato di rame, la base influisca sulla panificazione rassodando il glutine. Il solfato di soda, il solfato di ferro ed anche l'acido solforico, non danno, in comparativi esperimenti, nessun analogo risultamento.

Gli effetti prodotti dall'allume nella fabbricazione del pane sono press'a poco gli stessi di quelli ottenuti col solfato di rame, ma ne occorrono più considerevoli quantità. Abbiamo veduto che 1/7500 di solfato di rame è una quantità troppo forte, a tal punto che invece di favorire la levatura della pasta diminuisce. Questa stessa proporzione d'allume non produce ancora alcun risultamento apparente. Ad ottenere un effetto sensibile, bisogna elevare la quantità d'allume a 1/936; alla dose di 1/176 l'effetto fu più notevole.

L'azione esercitata dall'allume sulla pasta è assolutamente la stessa di quella di solfato di rame.

Il sotto carbonato di magnesia non produce un grand'effetto sul lievito di pane: ma nella proporzione di 1/442 comunica al pane un colore giallastro che può modificare in modo vantaggioso il color cupo che danno al pane alcune farine di qualità inferiori.

Il sotto carbonato d'ammoniaca non ha dato notevolissimi risultamenti, e non può essere di grande aiuto per far levare il pane, a meno che non si adoperi a dose fortissima.

Il sal marino possede la proprietà di rassodare la pasta: fa pure aumentare il peso del pane, e la giunta del sale, anzichè essere una spesa pel fornaio, gli dà vantaggio per la differenza in peso. Una quantità sufficiente di sale può dispensare dal far uso di lievito, e l'impastatura sola, lorchè facciasi per un tempo un po' più lungo, permette diminuire considerevolmente la dose di questo fermento.

Provando i risultamenti notevoli dell'uso del solfato di rame nella panificazione, le indagini di Kuhlmann provano pure che con l'analisi chimica gli è facile trovar nel pane sino anche le minime parti di questo velenoso prodotto. Ogni consumatore può mettere da sè stesso in pratica un mezzo d'assaggio semplicissimo che già manifesta la presenza del solfato di rame nel pane assai prima che questo sale sia in tal quantità da cagionar gravi accidenti. Una goccia di dissoluzione di prussiato di potassa versata sul pane, la colora in rosa giallo in capo ad alcuni momenti, anche quando tale alimento non contiene che una parte di solfato di rame su nove mila di pane.

Fabbricazione della birra.

5640. Questa bevanda sì anticamente conosciuta sotto il nome di cervogia era preparata un tempo dai cervogiai negli stabilimenti chiamati cervogerie, nomi conservati in alcune famiglie od in alcune località che derivano da Cerere dea dell'agricoltura, la quale ha dato il suo nome ai cereali. Ora è il prodotto d'una industria di grande importanza; se ne giudicherà dalle cifre seguenti che indicano in litri l'annuo consumo delle due sole città di Londra e di Parigi

Londra 250 milioni di litri.

Parigi soltanto 13 milioni 600 mila litri.

Il Belgio e la Germania ne consumano enormi quantità: finalmente tutti i paesi d'Europa fabbricano o fanno uso di questa bevanda sana, rinfrescante ed anche nutriente.

Quest' uso sì comune della birra e le enormi cifre del consumo che può calcolarsi tutti gli anni a miliardi di litri, giustificano le particolarità abbastanza circostanziate, nelle quali stiamo per entrare a proposito della sua fabbricazione.

Le materie prime principali della fabbricazione della birra sono due: l'una, destinata a somministrare lo zuccaro e quindi la parte alcoolica del liquido: l'altra le dà un sapore particolare fortissimo e serve alla sua conservazione: tutti i cereali, come il formento, l'avena, il riso, il saraceno, ma più particolarmente l'orzo, possono somministrare alla birra lo zuccaro e l'alcool col loro amido. La sostanza resinosa aderente si estrae in alcuni rari casi dalla scorza di parecchi alberi, ma si ritira più di consueto dai coni del luppolo.

5641. La birra è dunque un liquore alcoolico, contenente zuccaro, desterina, materie estrattive, grasse, aromatiche, dell' acido lattico, diversi sali e dell'acido carbonico libero.

La quantità d'acido carbonico è variabilissima nella birra: la tavola seguente darà un' idea dei caratteri che presenta giusta le proporzioni di gas che contiene.

	Acido per cento al volume
Non schiumosa	2
Facente la perla, non schiumosa .	3
Che dà solo un po' di schiuma .	4
Pochissimo schiumosa	8
Poco schiumosa	11
Mezzanamente schiumosa	15
Moltissimo schiumosa	20 a 22
Schiuma forte, molta schiuma . .	25 a 26

Le variazioni dell' alcool non sono meno grandi, come vedremo stando alla proporzione dell'alcool che esiste nella birra inglese:

	Alcool
Ala d'Inghilterra	8,3 per 100
Ala Barton	6,2
Ala di Scozia	5,8
Ala comune di Londra	5
Brown Stout	5
Porter di Londra	4

Finalmente la proporzione d'estratto rinchiudendo le parti fisse e solubili della birra esercita una tale influenza sulle sue proprietà nutritive, che bisogna affibbiarvi una grande importanza. Prendendo ad un tempo in considerazione l'estratto e l' alcool, Lampadio classifica le birre nel modo seguente:

		Alcool	Estratto	
1.° Birra	doppia. Ala	6 a 8	6 a 8	per 0/0
2.°	forte	3 6	4 6	
3.°	mezzana	1 1/2 3	3 4	
4.°	leggiera	0, 8 1 1/2	1 2	

Ecco del resto alcuni esempi d'analisi compiute.

Fuchs trovò, nell'analisi d'una birra ordinaria, i seguenti numeri.

Acido carbonico	150
Alcool	3.200
Estratto	5.900
Acqua	90,750
	100,000

Ecco l'analisi delle due birre doppie fabbricate in Baviera, giusta il professore Leo di Monaco

	Birra Bock Densità 102	Birra Heiliger Vator Densità 103
Alcool	4,000	5,000
Estratto	8,200	13,000
Acido carbonico .	85	77
Acqua	87,395	81.923
	100,000	100,000

Ecco finalmente la composizione di alcune varietà di birra, secondo Carl.

	Dell'alto Weimar	di Lichtenhain	d'Ilmenau	di Jena	di Bambeiga	doppia di Jena
Alcool	2,567	3,168	3,096	3,018	2,834	2,080
Alb.	20	48	79	45	30	28
Estr.	7,316	4,485	7,072	6,144	6,349	7,153
Acqua	90,097	92,299	89,753	90,793	90.787	90,739
	100.000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Sotto il nome estratto indicasi in questa analisi un misto di zuccaro e d'amido, di desterina, d'acido lattico, di diversi sali, di parti estrattive ed aromatiche di luppoli, glutine e materie grasse.

5642. Di tutti i cereali, il più generalmente adoperato è l'orzo, o si prenda l'orzo comune *hordeum vulgare*, l'orzo di due ranghi e l'orzo a sei ranghi. Il seme d'orzo è di tutti il più facile a trattare e quello che presenta la massima economia.

L'orzo adoperato deve essere capace di germogliare e poi di sviluppare della diastasi.

A pari cose nel resto, l'orzo che adempirà meglio la

condizione succitata dev'essere il più denso possibile: immersa nell'acqua non deve surnuotare: l'acido deve aumentar del volume almeno del 150 per 100 del volume primitivo. Un tal aumento di volume indica anche press'a poco la quantità di *malt* (1) che può aversi da un dato peso d'orzo. In Inghilterra l'imposta è prelevata sul volume acquistato dall'orzo dopo essere stato bagnato e stemperato per alcun tempo nel maceratoio.

Oltre gli indizi abbastanza certi tratti dalla sua densità e dall'aumento di volume che l'orzo acquista nell'acqua, ci possiamo assicurare direttamente della qualità dell'orzo collocando un campione in una sottocoppa contenente un po' d'acqua. Con l'aiuto di una blanda temperatura ogni buon grano non tarderà a mettere radichette.

Del resto i grani che han facoltà di germinare sono duri, pieni e bianchi all'interno; umidi, non devono sviluppare spiacevole odore.

5643. Il luppolo (*humulus lupulus*) è una pianta rampicante a radici vivaci, che appartiene alla famiglia delle urticate. La parte attiva del luppolo, la sola veramente utile nella fabbricazione della birra, è una polvere gialla, granulata, aromatica, che trovasi alla base dei coni di luppoli.

Tale sostanza odorifera contiene, a detta di Payen e Chevalier, come materie veramente utili, i cinque prodotti seguenti:

Olio essenziale.

Resina.

Almeno una materia azotata.

Una sostanza amara.

— gommosa.

Dobbiamo aggiungere che il luppolo contiene inoltre alcuni sali o prodotti minerali, cioè:

Dell'acetato d'ammoniaca.

Del solfo.

Della silice.

Del cloruro di calcio.

Del solfato e del malato di potassa.

Del solfato e del carbonato di calce.

Dell'ossido di ferro.

Tal secrezione pulverulenta forma l'ottavo del peso della fogliette di luppolo. Si può facilmente raccoglierla disseccando quest'ultime, e scuotendole sopravvia a un fino setaccio di crine: la polvere separata attraversa le maglie

(1) Grano preparato per far birra.

o lascia sullo staccio le foglie che non possono attraversarlo: si ripigliano di nuovo le foglie insino a che non si possa più estrarne. Questi sperimenti hanno dato a Payen e Chevalier per diversi luppoli, i risultamenti seguenti:

Specie di luppolo	Materie eterogenee	Foglie esaurite	Secrezione gialla
Luppolo di Poperinga (Belgio)	12 »	70	18
— d'America vecch.	14 30	68 80	16 90
— di Bourges	0 50	83 50	16 —
— d'Étang-de Crécy	1 80	86 20	12 —
— de Bussignies	7 —	81 50	11 50
— dei Vosgi	3 —	86 —	11 —
— d'Inghil. vecchio	3 —	87 —	10 —
— di Luneville	1 50	88 50	10 —
— di Liegi	10 —	81 —	9 —
— d'Alosta (Belgio)	16 —	79 —	8 —
— di Spalta (Germ.)	3 —	88 —	8 —
— di Toul (Meurthe)	1 50	91 50	8 —

Di tutte le sostanze che entrano nella composizione della secrezione gialla la sola veramente utile è l'olio essenziale volatile che forma 2 per 0/0 del peso totale del luppolo.

Subito dopo la raccolta del luppolo si portano i coni raccolti in vasti granai, ove si stendano quanto lo spazio lo permette, e si voltano ogni giorno con una pala di legno od un rastrello sino a che abbiano raggiunto il grado conveniente di siccità. Questo processo di disseccazione presenta grandi inconvenienti:

1.° È lunghissimo perchè soggetto alle variazioni igrometriche dell'aria; 2.° l'aria non ha accesso che dalla parte superiore dello strato; 3.° l'attrito che il luppolo prova quando lo si volta gli fa perdere una parte del suo principio utile; 5.° esige un vasto spazio.

In Alsazia, in cui la coltura del luppolo è in piena attività, si diminuisce, senza annullarla, una parte di questi inconvenienti, disseccando questi prodotti su raggi a cornici di legno e reti di corda, che si sospendono nei granai bene arieggiati. Il luppolo è collocato su queste reti distanti l'una dall'altra m. 0,33 grossi da 7 ad 8 centimetri.

I mezzi che riposano sulla disseccazione all'aria libera espongono il luppolo all'azione dell'aria e quindi si collocano in condizioni favorevoli alla sua alterazione.

Si otterrebbero più soddisfacenti risultati, massimamente nelle grandi fabbriche, recando il luppolo subito dopo la raccolta in stufe a correnti d'aria calda. Payen consigliò di far uso di seccatoj somiglianti a quelli che servono ai

birrai. È miglior partito ancora produr l'aria calda in un calorifero e lanciarlo in un asciugatoio ben chiuso che contenga il luppolo. Gli è quasi certo che si potranno ottenere buonissimi effetti da un apparecchio analogo all'essiccatoio di barbabietole di Chaussenot, che produrrebbe un asciugamento rapido e metodico, ed in cui sarebbe con buon esito adoperata l'aria calda.

Adoperando stufe pel disseccamento del luppolo lo si lascia dimorar qualche giorno in un granaio, perchè ripigli all'atmosfera una piccolissima quantità d'acqua, che lo renda soffice e gli impedisca di rompersi quando s'imballo e ridursi in polvere quando si fa viaggiare.

Oltre una buona disseccazione, la durata delle qualità di luppolo essenzialmente dipende dal modo con cui è imballato e chiuso. Vuolsi, più che sia possibile, preservarlo dal contatto dell'aria.

In Francia troppo trascuransi questi processi di conservazione, appagandosi di pestar il luppolo nei sacchi. L'aria, potendo facilmente penetrar negli interstizi che lasciano tra loro le fogliette, il luppolo perde ben tosto il suo olio aromatico, e in conseguenza tutto il suo valore. In capo a tre anni al più, questi luppoli non sono più buoni a nulla.

In Inghilterra questa industria è salita ad alto grado di perfezione; si ha cura d'imballare il luppolo sotto la pressione energica dei torchi idraulici; e però i coni sono tanto stretti, che in capo anche a parecchi anni il luppolo mantiene una gran parte delle sue proprietà. Però ad onta di tutte le cure, più il luppolo invecchia e meno vale.

Il luppolo deve avere un color giallo d'oro. I suoi coni sono larghi e spandono odore aromatico; sfregato fra le dita lascia tracce gialle odorifere senza rompersi. Quanto alla quantità della materia attiva non può essere calcolato se non separandola collo staccio dalle stesse foglie del luppolo.

5644. Oltre l'orzo e il luppolo, che in quasi tutti i paesi formano la base principale della fabbricazione della birra, si adoperano alcune altre sostanze, sia per sostituire la parte conservatrice e aromatica, sia per aggiungerne alla parte zuccherata che deve dare l'alcool.

In Inghilterra si sostituiscono in alcune birre ai luppoli olii essenziali tratti dalle scorze degli alberi resinosi; quanto all'orzo non si può in questo paese sostituirgli senza frode altre sostanze, poichè le tasse della birra, enormi in tutti i paesi, pesano specialmente su questa materia prima.

In Francia, in cui le tasse sono imposte sulla quantità di mosto fabbricato, si può adoperare la materia prima

che più si desidera. Poco importa al fisco che la birra sia fabbricata con o senza orzo; e però approfittasi largamente della latitudine conceduta dalla legge per adoperare parecchie sostanze zuccherate suscettive di dare dell'alcool con la fermentazione. Il sciroppo di fecula o desterina, le melasse di zuccaro di canne e barbabietola, materie che facilitano molto il lavoro del birrajo, sono a pari prezzo prescelte, secondo che danno più alcool con la fermentazione ed hanno un miglior gusto. Si può pure adoperare, come abbiam detto, ogni maniera di cereali, e talvolta anche di piante contenenti succo zuccherato, per es. i tartufi bianchi, ec.

b645. La fabbricazione della birra si compone di due rami importanti, che nei gran centri di produzione, stanno del tutto separati, e sono:

1.° Fabbricazione del *malt.*

2.° Trattamento del *malt.*

5645. *Fabbricazione del malt.* Si comprende facilmente che a Londra, in cui una sola officina lavora bene spesso al consumo di milioni di litri di birra al mese, gli è indispensabile separare due operazioni di sì grande momento, quali la fabbricazione e il trattamento del *malt*, perchè l'una non possa menomamente soffrire delle interruzioni o del cattivo andamento dell'altra. Gli è utilissimo che il *malt* possa farsi in paese abbondante di cereali, e in buone condizioni di temperatura. Il trasporto, perchè l'orzo perde quasi un quarto del suo peso nella fabbricazione del *malt*, l'economia della mano di opera, la scelta delle materie prime, tutto vi guadagnerà. Da un altro canto è necessario che il trattamento si faccia nei centri di consumo, per evitare l'alterazione che proverebbero molte birre in un lungo trasporto e le spese di trasporto dell'acqua, che entra per la maggior parte nella composizione della birra. Tali ragioni ed altri di minor importanza indussero senza dubbio gli Inglesi a statuir la divisione del lavoro nella fabbrica della birra.

In Francia tale industria non è abbastanza diffusa perchè siasi pensato a statuir fabbriche speciali di *malt*: ogni birreria ne fabbrica la quantità di cui ha bisogno. Del resto nei due casi sono eguali i processi per ciò adoperati e posano sopra invariabili principii.

Si possono dividere le operazioni della fabbrica del *malt* in quattro parti principali che sono.

1.° La bagnatura dell'orzo.

2.° La germinazione dell'orzo che sviluppa la diastasi.

3.° La seccatura dell'orzo germinato.

4.° La separazione delle radichette.

Svilupperemo successivamente ognuna di queste parti.

3647. La macerazione dell'orzo tende a rammollire il grano e renderlo atto a germinare.

Tale operazione si eseguisce in vaste cisterne di legno o di pietra che empionsi d'acqua, e nelle quali gettasi il grano in modo da rimanersi sempre coperto d'uno strato d'acqua alto 1 a 2 decimetri.

Si rimove per alcun tempo la massa con un rastrello e si lascia riposare: i buoni grani cadono in fondo, i più leggieri soprannuotano. Gli è necessario schiumare questi ultimi, perchè colle alterazioni alle quali furono soggetti privi della proprietà germinativa, non sarebbero d'alcun utile nella fabbrica e darebbero cattivo gusto alla birra. La bagnatura deve continuarsi insino a tanto che i grani presi a caso piegano facilmente tra le dita e più non presentano resistenza. Bisogna arrestarsi appena giunti a questo termine, se no comprometterebbesi la germinazione, massimamente se con la pressione il grano dava un succo lattiginoso.

Il tempo medio della bagnatura varia secondo il paese: in Inghilterra è di quarant'ore, in Francia è bene spesso più breve; ben inteso che la temperatura influisce molto su questa durata: il massimo è in inverno, il minimo in estate. Gli è utile nell'ultima stagione soprattutto cangiar due o tre volte l'acqua della bagnatura e per togliere le parti disciolte e per impedire una fermentazione che non tarderebbe ad aver luogo.

Lorchè il grano è abbastanza gonfiato, lo si lava con un'ultima aspersione d'acqua fredda che si ritira tosto, e trascina una materia vischiosa che si sviluppa, massimamente quando la temperatura è elevata. Si lascia allora sgocciolare il grano per sei od otto ore in estate, dodici a diciott'ore in inverno, e lo si ritira da un largo foro praticato nel fondo del tino: il grano caduto direttamente sul suolo del maceratoio si mette poi presto in mucchio grosso dai 35 ai 40 centimetri.

3648. La germinazione tende, come provò de Payen, a sviluppare la diastasi necessaria alla dissoluzione o piuttosto alla trasformazione dell'amido del frumento in zuccaro ed in desterina.

Il maceratoio è un gran locale che deve essere perfettamente difeso dalle mutazioni di temperatura, e quindi o sotto al livello del suolo nei sotterranei, o almeno a livello di questo medesimo suolo.

Il suolo del maceratoio dev'essere compatto, impermeabile al grano: sarebbe meglio fosse coperto di lastre di pietra e di mattoni; ed uno strato di mastice bituminoso sarebbe pure probabilmente buonissimo.

Quando l'orzo, dopo essere stato bagnato, rimase per ventiquattr' ore in mucchio di m. 0,35 a m. 0,40, acquistò il suo massimo di volume: in questo momento suolsi in Inghilterra misurarlo e dedurne la tassa. La germinazione comincia in questo mucchio, e la temperatura va aumentando: quando è duopo macerare nei tempi freddi, bisogna aiutare questi primi sforzi: a tal uopo si ricopre il mucchio di vecchi sacchi e si aspetta a stenderlo più che sia possibile.

Appena ogni seme della superficie del monticello lascia apparire una protuberanza biancastra, si ha cura di disfarlo e spander l'orzo in istrati più o meno sottili sulle pietre del maceratoio. La grossezza dello strato di grano, dapprima minore appena di quella del mucchio, è di m. 0,30 nei tempi freddi e di m. 0, 25 solamente in estate. Alla fine della germinazione non deve essere più che di m. 0,10 e sempre per quanto è possibile mantenuto eguale. Ogni giorno, massimamente in estate, il grano è rivoltato con la pala a due e qualche volta a tre riprese: gli operai che procedono a questo lavoro vanno a piè nudi o calzati di larghi sandali di legno, per preservare da ogni guasto i semi.

Tutte queste precauzioni sono indispensabili per distribuire bene uniformemente la temperatura ed ottenere lo stesso grado di germinazione in tutti i punti dello strato d'orzo. Se non si riducesse l'altezza del mucchio e se i grani non fossero frequentemente rivolti, si concepisce che le parti superiori del mucchio germoglierebbero assai prima delle altre, e mentre quest'ultime acquisterebbero il grado conveniente, le prime non sarebbero più buone a nulla.

Nella macerazione la radichetta esce immediatamente dal grano e forma la protuberanza biancastra, primo indizio della germinazione: non tarda a biforcarsi. La gambetta invece non deve comparire per niente e bisogna troncare l'operazione al momento in cui la gemma partendo dallo stesso punto della radichetta, ma dirigendosi in senso contrario, è giunta quasi alla estremità opposta del grano. La maggior proporzione di diastasi è formata al momento in cui la gemma sta per uscire dal seme e trasformarsi in gambetta.

Nel caso in cui la birra non sia fabbricata che con del-

l'orzo, non è necessario giungere a questo massimo. Si arrischia meno ad oltrepassarne il termine, troncando la germinazione al momento in cui la gemma è press'a poco a due terzi della lunghezza del grano: la quantità di diastasi formata è d'altra parte più che sufficiente ancora per trasformare tutto l'amido dell'orzo in zuccaro. Se l'orzo germinato fosse destinato a saccarificare della fecola di pomi di terra, bisognerebbe al contrario spingere la germinazione al massimo possibile, perchè avrebbesi interesse a produrre la saccarificazione col minimo d'orzo; il che accade nella fabbricazione del zuccaro e della desterina.

Ma lo ripetiamo, in ogni caso la gambetta non deve mostrarsi: com'ella si nutrisce della parte utile del grano potrebbesi avere un calo considerevole.

La durata della germinazione è variabilissima a norma della temperatura esterna: pel clima di Francia non deve essere meno di dieci giorni, nè prolungata al di là dei venti.

Sarebbe difficilissimo in inverno ed in estate mantenersi fra questi limiti: e però, ammeno di particolari circostanze, non si fa mai germogliar l'orzo nelle temperature estreme: la provvigione del *malt* si fa principalmente in primavera ed in autunno: tutti i consumatori conoscono la birra fabbricata col *malt* del mese di marzo (birra di marzo).

Durante la germinazione il grano d'orzo subisce, come abbiamo detto, una parziale trasformazione. Produce una piccola quantità di diastasi: quasi il 40 per 100 d'amido è cambiato in zuccaro o desterina: il resto della fecola essendo ulteriormente collocato in buone condizioni di temperatura è saccarificato dalla diastasi.

Durante la germinazione dell'orzo vi ha dell'ossigeno assorbito e si sviluppa molto acido carbonico, fonte evidente del calore sviluppato. Non bisogna dunque penetrare troppo imprudentemente nei maceratoi: vi si potrebbe essere asfissiati.

5649. La germinazione, giunta che sia ai limiti convenienti, vuol essere tostamente arrestata, togliendo tutta l'umidità e facendo morire le gambette con una temperatura abbastanza alta.

Per giungere a tale risultamento, il grano germinato è recato ad un granaio collocato sopra il maceratoio.

Si stende l'orzo in istrati d'un decimetro sulla tavola del granaio e lo si abbandona per alcune ore a sè stesso, sino a che toccato non ne restino più bagnate le mani: lo si porta allora sull'area del torrefattore, ove una corrente d'acqua calda gli toglie la sua umidità e uccide la pianta nel suo germe.

Prima di cominciare la descrizione degli apparecchi adoperati all'asciugamento dell'orzo indicheremo i principii che devono guidarci in questa operazione.

I semi, contenendo ancora molt'acqua, non bisognerebbe far salir subito la temperatura al disopra dei 50°, perchè l'amido contenuto nel grano conterrebbe una salda che si indurerebbe col calore e sarebbe poi difficile di stemperare. Gli è dunque necessario, al principio dell'operazione, moderare il calore. Si potrà poi innalzarlo poco a poco ad ottanta gradi, e sulla fine sino a 85: ma non si dovrà mai farlo salire sino a 100°, perchè la diastasi, che è il principio utile, verrebbe distrutta e il seme non converrebbe più alla fabbricazione della birra. In terzo luogo finalmente l'operazione dovrà farsi con metodo, prontezza ed economia di combustibile, tenendo cura della qualità e del gusto del *malt*.

Posti tali principii passeremo alla descrizione dei torrefattori adoperati, per vedere se adempiono bene a siffatte condizioni.

5650. Il torrefattore si compone ordinariamente d'una piattaforma quadrata, avente talvolta 7 metri di lato, il più spesso dai 4 ai 5 metri e formata d'una tela metallica fitta tanto da non lasciar passare i semi d'orzo, o qualche volta pure da lastre di latta crivellate d'orifizii. Questa piattaforma, sulla quale stendesi il grano da disseccare ad una grossezza di sei a sette centimetri, è base d'una piramide quadrangolare tronca e rovescia, col vertice quindi al disopra della tela. La parte tronca è occupata da un focolare ricoperto d'una vôlta che impedisce il raggiamento diretto del combustibile incandescente sulla tela metallica. Aperture praticate sui piedritti di questa vôlta permettono però ai prodotti della combustione di espandersi nell'interno della piramide tronca, e di unirvisi con l'aria fresca condotta dal di fuori, formando così un misto di non troppo alta temperatura. Questo attraversa poi la tela metallica e toglie quindi attraversando lo strato d'orzo tutta l'acqua di cui quest'ultima è umettata. L'aria calda unita coi vapori d'acqua si innalza verso l'impalcato della camera e sfugge da un camino.

Da quanto abbiamo detto più sopra vedesi addirittura che questo torrefattore non soddisfa veramente alle imposte condizioni, comecchè se ne faccia grand'uso. I prodotti della combustione, passando direttamente attraverso l'orzo, devono necessariamente dargli un cattivo gusto, che si cerca, gli gli è vero, il più possibilmente diminuire non adoperando che combustibili che producono poco fumo, come *coke*,

carbone di legno o carbon fossile di Fresne. Ma perciò bisogna adoperare combustibili assai cari. Sarebbe poco ancora se si evitassero il fumo e il cattivo sapore. D'altra parte gli è impossibile in somigliante apparecchio avere una temperatura uniforme, e quale desidererebbesi in tutti i punti dello strato d'orzo. Bisogna, per paura di sinistri, non spingere il fuoco e rellentar di tal modo la disseccazione. Dal che perdita di tempo e combustibile. Tutti questi inconvenienti, che sarebbero di poco momento per una fabbrica di birra di poca importanza, diventano gravissimi in una gran fabbrica, massimamente dove si fabbrica l'orzo germinato per diverse birrerie.

In Inghilterra fu evitata una parte degli inconvenienti della torrefazione, separandone i prodotti dalla combustione, e facendo servire all'ascingamento null'altro che aria calda e pura. Fu perciò chiusa ogni comunicazione tra il focolare e lo spazio vuoto della piramide, si fece girare il fumo in un tubo che dalla vôlta collocata al disopra del combustibile, scendeva a spinapesce nello spazio vuoto al di sotto della tela metallica, sboccando in un camino speciale. L'aria, condotta al di fuori in questo spazio vuoto riscaldata al contatto dei tubi, attraversa poi lo strato d'orzo. Tale modificazione evita il contatto del *malt* col fumo: ma le condizioni di velocità nell'asciugamento e di modificazione nella temperatura non sono meglio adempiute.

5651. Non è la sola temperatura delle stufe che produr possa la rapidità dell'asciugamento. In tali apparecchi, se male costrutti, accade spesso che con la temperatura d'una stufa a più di 100°. si ottengono minori risultati che in una stufa ben costrutta ove la temperatura non fosse per esempio che a 50°. E ciò perchè nella prima non si è pensato alla evacuazione rapida dell'aria calda umida, e nella seconda in quella vece tutti gli sforzi si sono diretti ad ottenere un rinnovamento pronto dell'aria, in modo da sostituir all'aria umida e calda l'aria calda e secca che sola può produr buoni effetti.

Per la qual cosa, si concepisce che per la disseccazione dell'orzo germinato potrebbesi operare due volte più presto di quel che sogliasi di consueto adoperando anche dell'aria meno calda, e diminuendo la probabilità di perdita. Ma perciò gli è necessario un continuo rinovamento d'aria calda. Così per la disseccazione dell'orzo, Chaussenot construi stufe che danno risultati più soddisfacenti degli antichi torrefattori.

L'aria calda è prodotta a parte in un eccellente calo-

rifero, il che permette di abbruciare ogni maniera di combustibile e utilizzare tutto il calore. L'aria calda non avendo alcun contatto col fumo si reca sullo strato dei grani alla temperatura voluta e con una velocità che la costringe a prontamente rinnovarsi: l'aria, carica di umidità, è condotta nel camino, ove si recano i prodotti della combustione del calorifero. In alcune fabbriche di birra Chaussenot, per vantaggiare di tutto il calore dell'aria calda, sovrappose due piani di tele metalliche a m. 1, 20 di distanza. L'orzo umido è collocato sulla tela superiore, e conseguentemente non riceve l'azione dell'aria se non allorchè questa ha già perduto una parte della sua temperatura attraversando lo strato inferiore: non è mai a temersi che l'amido si rappigli in salda: l'orzo collocato sulla tela inferiore, disseccato che sia, si ritira e si dà luogo a quello dello strato superiore che si fa discendere da una trappa. Con tale processo si può sempre mantenere l'aria ad una temperatura di 80 a 85.°

In tutti gli apparecchi da noi descritti, è necessario, tanto per operare la disseccazione, quanto per renderla più uniforme, voltare spesso l'orzo nel corso dell'operazione.

Il tempo necessario alla disseccazione varia a norma degli apparecchi; nei torrefattori ordinarii si è bene spesso obbligati a prolungarlo per ventiquattr'ore. Negli apparecchi congegnati da Chaussenot, l'operazione è terminata in undici ore al più.

5652. I fabbricatori inglesi di *malt* ne fanno di tre sorta, a norma della temperatura di disseccazione. Il *malt* pallido esige che la più alta temperatura non oltrepassi i 30° ai 40° centigradi: dà della birra bianchissima. Il giallo ambrato ha ottenuto una temperatura di 80°; il *malt* bruno ha una temperatura che s'innalza probabilmente a 140°, comecchè gli Inglesi la calcolino un qualche cosa meno.

Queste tre specie, sole o insiem combinate, servono a fabbricar birre di diverse qualità, e si caramelizza pure una parte del *malt* per dare alle birre colori tipi che loro servono in certo modo di distintivo nel commercio. Si può ottenere una sola e bella quantità di *malt*, e colorare la birra con del *malt* torrefatto appositamente fabbricato: si evita così una perdita di tempo di combustibile e di materia zuccherata contenuta nell'orzo.

La diastasi, essendo decomposta alla temperatura di disseccazione del *malt* bruno, non si può adoperare quest'orzo alla soluzione della fecola.

La cribbiatura dell'orzo ha per iscopo di separare dai grani le radichette rendute coll'asciugamento friabilissime;

vi si giunge con la maggiore facilità facendone uso d'una *tarare* ordinaria munita d'un vaglio sul quale il grano è gettato dal ventilatore. Questi germi non ritengono alcuna materia zuccherata, la sola sostanza utile che racchiudono è una materia azotata che può servir come ingrasso.

5653. Un buon *malt* preparato con tutte le operazioni da noi indicate, si distingue pei seguenti caratteri: ha un sapore dolciastro e un odor gradevole: il seme dev'essere arrotondato, pieno d'una bella farina bianca: deve rompersi nettamente sotto il dente e nuotar su l'acqua. Ridotto in polvere e agitato nell'acqua a 70°, deve disciogliersi interamente, tranne la pellicola: se la maggior quantità di diastasi fu sviluppata, dovrà saccarificare sette ad otto volte il suo peso di fecola.

Un orzo di buona qualità darà per 100 in orzo germinato secco e cribbiato, o in *malt*, 80 parti in peso, mentre lo stesso grano seccato alla medesima temperatura, ma non germogliato, non perderà che 12 per 0/0 del suo peso: si può pertanto conchiudere che la germinazione fa perdere all'orzo 8 per 0/0 del suo peso primitivo.

Un buon *malt* quanto al volume, deve al contrario aver aumentato di 8 a 9 per 0/0 del volume primitivo dell'orzo.

5654. *Fabbricazione della birra*. Tale secondo ramo della fabbricazione propriamente della birra si divide in sei operazioni principali che sono:

1.° Macinatura del *malt*.
2.° Esaurimento del *malt*.
3.° Cottura, decozione di luppolo.
4.° Filtrazione, separazione del luppolo.
5.° Raffreddamento.
6.° Fermentazione.
7.° Chiarificazione, conciatura.

5655. In Inghilterra si opera la macinatura del *malt* tra due rotoli di ferro perfettamente cilindrici, i cui orecchioni son collocati su cuscinetti, che possono a beneplacito raccostarsi a norma del bisogno d'una macinatura più o meno grande; alcuni raschiatoi s'appoggiano contro la superficie dei cilindri e li nettano di continuo: i grani essendo fragilissimi, la semplice pressione basta a frantumarli. Alcuni birrai adoperano mulini analoghi a quei di caffè, ma su proporzioni più grandi. In generale si adoperano a preferenza mulini a macina orizzontale, di cui si ha cura però di scostare le macine un po' più che se fossero destinate a ridurre il grano in farina. È importante in fatto, per la riuscita della fabbricazione di birra che i grani sieno frantumati e non polverizzati; per

meglio raggiungere lo scopo, si ha cura alcun tempo prima della macinatura di lasciar prendere dell'umido al *malt* o di aspergerlo d'un po' d'acqua per renderlo più cedevole.

Il volume del *malt* schiacciato è d'un quinto più grande del volume primitivo.

5656. La seconda operazione tende ad estrar dall'orzo la parte zuccherata formata durante la germinazione, ed a mettere il *malt* nelle più favorevoli condizioni perchè l'amido esistente ancora sia del tutto cangiato in zuccaro e in desterina per l'azione della diastasi.

Payen riconobbe che nella fecola anticipatamente idratata, l'amido gonfiato, avendo una coesione minore è ben più rapidamente trasformato in zuccaro dalla diastasi: da un altro canto la temperatura e la quantità d'acqua adoperata per la soluzione entrano pur molto in questa azione. Tra i 70 e 75° risiede la temperatura più conveniente circa alla quantità d'acqua; più se ne mette e più la saccarificazione è compiuta: nel caso contrario si forma più desterina.

Gli è importantissimo al principiar dell'operazione di non adoperare dell'acqua a più di 75°, perchè la diastasi ne sarebbe profondamente alterata, e non produrrebbe più l'effetto desiderato.

Riconosciuti tali principii non sarà difficile comprendere quel che debba seguirne, e si avrà la spiegazione delle diverse temperature alle quali si opera. E prima il birraio dev'essere sicuro che la migliore dissoluzione dell'orzo si farà adoperando prima dell'acqua a una bassa temperatura, ed operando poi con lozioni d'acqua a temperature sempre più elevate.

La prima porzion d'acqua che deve servire all'esaurimento del *malt* è destinata a ben penetrarlo in tutte le sue parti, a gonfiarlo, in una parola a disciogliere principalmente il zuccaro formato durante la macerazione e a cominciare la reazione della diastasi su l'amido intatto. Gli è necessario ad ottenere questi risultamenti che l'acqua non abbia più di 60°, se no l'amido non sarebbe preso e formerebbe un magma difficile a distruggersi; precauzione da aversi massimamente quando la macerazione e la disseccazione non furono spinte troppo oltre, perchè allora l'amido è in più forte proporzione nel grano. La idratazione è molto aiutata schiacciando il grano, ma non polverizzandolo, il che lo disporrebbe a formar grumi.

Lorchè il *malt* fu bene stemperato nell'acqua a 60° si lascia riposare e gonfiare per quasi mezz'ora. Si fa arrivare una nuova quantità d'acqua a 90° e si procede allo

esaurimento del *malt* rimovendo fortemente il liquido. Il misto dell'acqua a 60° e di quella a 90°, forma una media di 70°, che, come abbiam detto, è la più favorevole alla saccarificazione del grano per la diastasi. Terminato l'esaurimento, ricopresi il tino di dissoluzione e si lascia riposare per due ore o tre, poi si toglie la soluzione alle caldaie di cottura.

Questa prima infusione avendo tolto gran parte del principio zuccherato e saccarificato presso chè tutto l'amido, non si esita più ad innalzare la temperatura dell'acqua. È però una nuova quantità d'acqua a 90° è introdotta e unita col *malt* che essa conduce ad 80°. Si ripete la stessa manipolazione suindicata. Dopo il riposo, il mosto di nuovo è fatto salire nella caldaia di cottura ove si aggiunge alla prima infusione.

Finalmente una terza fabbricazione della birra con acqua quasi bollente termina di esaurire quanto rimaneva ancor di solubile, e non lascia più altro nel tino che la pellicola legnosa dell'orzo, gli avanzi delle gemme, una parte dell'albumina coagulata ed alcune sostanze estranee insolubili.

Tale terza soluzione non è ordinariamente mista con le due prime: serve a fabbricare una birra inferiore (piccola birra) o adoperasi come acqua pura per esaurire del nuovo *malt*.

5657. Ecco in quali proporzioni l'acqua ed il *malt* sono adoperate nella maggior parte delle birrerie di Londra: il primo tino si divide, come abbiamo veduto, in due parti, la prima a 60° di temperatura, la seconda a 90°. Valendosi di uno dei *tini* di dissoluzione, che descriveremo più innanzi, su 38 ettolitri di *malt* ad un tempo si adoperano 27 ettolitri d'acqua a 60°, poi 20 a 90°. Gli è facile assicurare che la media dà una temperatura press'a poco di 70.° Terminata l'operazione, se ne levano a chiaro 70 ettollitri di mosto. Per la seconda aspersione si introducono 34 ettolitri d'acqua a 90°, che misti con ciò che rimane nel tino danno una media di 80°. Durante questa second' operazione, si fa passare il risultato del primo nella caldaia della cottura e si innalza il più prestamente possibile l'ebollizione. Il secondo tino tirato a chiaro è rimasto immediatamente aggiunto al primo. Finalmente l'esaurimento del *malt* si produce con 27 ettolitri d'acqua recati quasi ad ebollizione. Tutta quest'acqua è riscaldata in caldaie di cottura.

Con tali quantità d'acqua, il mosto di prima estrazione è sempre il più forte: il secondo contiene metà meno di

materia secca del primo: il terzo tino metà meno del secondo.

In generale l'esperienza dimostrò a Londra che si ritiravano per ogni ettolitro di *malt* 13 chil. di materia zuccherata distribuita, come abbiam detto, nei tre tini: i 38 ettolitri adoperati daranno dunque 38×13, o presso a poco 500 chil. di materia secca contenuta in 110 ettolitri d'acqua. Con questa quantità si ottengono 68 ettol. d'una birra ordinaria: il soprappiù forma della piccola birra e si perde per evaporazione.

Tali cifre tolte al *Dictionary of arts manufactures*, ec. del dott. Ure, daranno un'idea delle quantità d'acqua necessarie alla fabbricazion della birra. A Londra si adopera per giudicar della ricchezza dei mosti, uno strumento analogo agli areometri, e che dà tosto la quantità in peso di materia secca contenuta nel volume del mosto dato.

5658. Il progresso dell'esaurimento del *malt* essendo conosciuto descriveremo ora gli apparecchi adoperati a tale operazione.

In Francia si adoperano tini, così detti *matières*, leggermente conici di 3 a 4 metri di diametro sur una profondità di circa m. 1,70. Ad alcuni centimetri dal fondo di questo tino è un falso fondo di doghe che si può levare a beneplacito per agevolare la nettatura, e forato da molti buchi piccolissimi sulla faccia che deve ricevere lo strato del *malt*, ma che vanno sino alla faccia opposta allargandosi: tale disposizione conica tende ad impedire gli ingorghi. Un coperchio di legno di tavole ben commesse può chiudere il tino. Il *vaguage* del *malt* si fa a braccia, con tridenti riuniti a tre o quattro traverse, operazione faticosa, resa più facile coll'uso della fecula, di cui altrove parleremo.

In Inghilterra, ove il fisco impedisce ogni sostanza in sostituzione dell'orzo, ed ove la birra è più forte che in Francia, si adoperarono macchine più o meno complicate, ma che ben rispondono al fine.

Il *malt* rotto è posto in fondo al tino, e l'acqua riscaldata nella caldaia arrivata tra i due fondi, sale attraverso gli orifizii del falso fondo, attraverso lo strato di *malt* e discioglie le parti solubili. Un robinetto, tra i due fondi, dà accesso al liquido chiaro.

Uscendo dal tino le soluzioni zuccherate vanno in un serbatoio di quasi 1000 litri di capacità, ove uno stantuffo prende il mosto, e l'innalza a un serbatoio più alto dove passa nelle caldaie di cottura.

5659. Le caldaie di cottura, riscaldano l'acqua necessaria alla soluzione del *malt* e però sono ad un piano più alto dei tini: servono a chiarificare la birra, alla decozione del luppolo e qualche volta alla sua concentrazione. La chiarificazione s'opera colla coagulazione dell'albumina proveniente dall'orzo e con la precipitazione di tutte le materie animali contenute nel mosto col concino di luppolo. La decozione di luppolo reprime i progressi posteriori della fermentazione acida della birra e dà alla bevanda un odore e un sapor forte e particolare, per mezzo dell'olio essenziale contenuto nel luppolo: quest'olio, essendo volatile, vogliono prendere tutte le precauzioni necessarie a trarne partito, e sono: far bollire il meno possibile il mosto, accostandosi però d'assai al punto d'ebollizione. 2.° disporre il luppolo nella caldaia in modo che la decozione possa facilmente farsi. 3.° adoperar caldaie che perdano il menomo possibile d'olio essenziale. Vedremo più oltre come si soddisfa a tali condizioni.

Altre volte bisognava per la fabbricazione delle birre forti e a cagione della difficoltà d'ottenere mosti abbastanza densi, concentrare la birra e quindi farla bollire per otto, dieci, e sin quindici ore di seguito, cosa inconveniente che esigeva molto ed inutile dispendio di combustibile: una gran parte dell'aroma del luppolo era dissipato: finalmente la sostanza zuccherata veniva sempre più o meno alterata.

In Francia altre materie zuccherate come melassa, siroppo di fecola, potendo essere aggiunte nella caldaia di cottura, si può adoperare tutta l'acqua necessaria allo scioglimento del *malt* a compire più tardi il grado di ricchezza in zuccaro senza evaporar nulla. Del resto si fan poche birre forti in Francia.

In Inghilterra e nel Belgio ove queste materie eterogenee non si possono adoperare, l'uso d'un possente congegno meccanico permette ottenere succo abbastanza concentrato perchè non sia necessario farlo bollire.

Ad ogni ettolitro di *malt* adoperato la caldaia deve press'a poco contenerne tre. Condotti i due tini quasi all'ebollizione, si getta nella caldaia il luppolo necessario alla birra che si vuol fabbricare a norma della forza, del tempo la sua conservazione, e del clima del paese in cui si vuole esportare.

La birra mandata dagli Inglesi alle Indie è la più carica d'olio essenziale.

L'ala e il porter più forti domandano press'a poco un

chilogrammo di luppolo per otto litri del *malt* adoperato; le birre forti ne prendono 600 gramme, e le comuni ne ricevono di rado più di 300.

Nella maggior parte delle fabbriche si getta il luppolo nella caldaia, vi si immerge sì che s'imbeva d'acqua e lo si abbandona a sè; un tal metodo è meno buono degli altri: la caldaia di cottura adoperata in questo caso è rettangolare o arrotondata, m. 2, 50 a m. 2 80 profonda; le pareti si accostano alla parte superiore e terminano con un tinetto a cielo aperto molto più largo, sul quale vengono a morire le bollicine prodotte dalla ebollizione. La tav. 110 mostra in uno spaccato generale della officina la forma di queste caldaie. Sono direttamente riscaldate a fuoco nudo. Con questa forma di caldaia tuttavia si può rendere la decozione del luppolo più metodica del consueto, chiudendo questo prodotto in un paniere di latta leggiera, crivellato e che a beneplacito si può mantenere nel mosto ad alcuni centimetri di distanza dal fondo della caldaia, o sospendere al disopra di quest' ultimo per lasciare sgocciare il luppolo.

Caldaie compiutamente chiuse quali si adoperano in Inghilterra, convengono ancora meglio per la decozione del luppolo, ritengono quasi compiutamente l'olio essenziale e sono disposte in modo da meglio esaurire il luppolo. Un miglioramento importante da introdursi nelle fabbriche, massimamente in grande, di birra, consiste nello sostituire allo scaldatoio a fuoco nudo, quello a vapore forzato. Invece di quattro, cinque, e talvolta anche un maggior numero di focolai, non se ne avrà che un solo più facile ad invigilarsi: si potranno senza perdita di combustibile troncare a beneplacito le operazioni, ec.

L' evaporazione del mosto non essendo necessaria alla decozione del luppolo, si adopererebbe forse con vantaggio per esaurire tutto l'olio essenziale uno de' tanti apparecchi di lisciviatura immaginati per molt'altre fabbriche. L'apparecchio a corrente d' acqua calda di Bonnemain riuscirebbe probabilmente benissimo.

5660. Terminata la decozione di luppolo si leva il liquido e il luppolo da un largo robinetto praticato alla parte più declive della caldaia e lo si conduce in un altro vaso a posare.

Il qual vaso è una cassa rettangolare larga 4 a 5 metri, profonda mezzo metro, destinato a lasciar deporre il luppolo e separararlo interamente dal liquido, filtrando questo attraverso una rete di legno che divide la cassa in due compartimenti. Riposato una o due ore il mosto chiaro può

essere decantato e passare ai rinfrescatoi o ai refrigeranti. I robinetti adoperati per questa decantazione tendono tutti a fare scolare gli strati superiori del mosto: e però si adopera, qualche volta un robinetto con numerose aperture collocate a diverse altezze: ma val meglio una specie di robinetto galleggiante formato da un imbuto che può scendere di mano in mano che il livello del liquido si abbassa, sicchè il mosto scorre continuamente nella larga apertura dell'imbuto: il fondo di quest'ultimo comunica con un tubo che conduce il mosto al di fuori.

Uscendo dalla cassa di posatura, la birra possede ancora una temperatura di 70 a 75°; è indispensabile prima di farla passare nel tino di fermentazione abbassare questa temperatura sino a 15° circa: e sono dunque 55° di calore da togliere nel minor tempo possibile perchè la birra non si alteri.

5661. Un tempo in tutte le fabbriche di birra, ed ora nella maggior parte delle inglesi, si rinfrescava la birra esponendola ad una corrente d'aria rapida, in vaste tinozze a bordi poco alti.

A tale sistema, che presenta inconvenienti, furono sostituiti in alcune fabbriche refrigeranti a corrente d'acqua fredda.

Le tinozze rinfrescatrici, costrutte di buona quercia del Nord, di tavole grosse e sodamente connesse e inchiodate, sono alte solo 15 centimetri e la birra vi è esposta sotto uno strato di alcuni centimetri. Potrà farsi un'idea della estensione di queste tinozze, quando si saprà che per 1,500 galloni di mosto la superficie refrigerante dev'essere di 140 metri quadrati. Il raffreddamento in queste vaste tinozze è proporzionale alla superficie del liquido, alla temperatura dell'aria esterna, allo stato igrometrico dell'atmosfera, e soprattutto al rinnovamento più o meno rapido dell'aria asciutta. Nel caso in cui l'edificio che contiene le tinozze non sia in buona esposizione, è necessario produr l'effetto desiderato per mezzo d'un possente ventilatore, mosso da una macchina a vapore.

In estate il raffreddamento spontaneo non può aver luogo se non se durante la notte.

La quantità d'acqua evaporata durante l'abbassamento di temperatura è pressa poco di 1/8 del volume del mosto. Il tempo necessario al raffreddamento, in un edifizio ben esposto, è di sei a sette ore nei tempi favorevoli e di 12 a 15 nelle cattive stagioni. Si cercano evitare gli effetti costanti di queste tinozze rinfrescatrici, adoperando come

mezzi di raffreddamento l'acqua la cui capacità calorifica è molto maggiore di quella dell'aria.

Il refrigerante a corrente d'aria fredda più adoperato sinora è quello di Nichols.

Tale apparecchio è compiutamente descritto nella tav. III e nella relativa leggenda: faremo però notare che questo apparecchio è metodicamente concepito: e però la birra in istrato sottilissimo si trova in immediato contatto con dell'acqua sempre più fredda, a misura che si raffredda da sè; e l'aspersione con acqua fresca che si fa sulla superficie intiera del refrigerante produce un raffreddamento che deriva dall'evaporazione spontanea dell'acqua.

Con siffatto apparecchio un ettolitro e mezzo d'acqua bastano a raffreddare un ettolitro di mosto sino a 15°, supponendo che l'acqua esca dal pozzo a 10.° L'acqua d'aspersione forma il quarto della quantità precedente.

L'acqua di raffreddamento acquista una temperatura di 35°, e può perfettamente servire per la confezione della birra; essa permette dunque di fare un'economia sulla materia combustibile.

5662. La temperatura che deve avere la birra, quando esce dal refrigerante, varia secondo la stagione; la seguente tabella indica la temperatura del raffreddamento di varie sorte di birra in diversi mesi.

Mesi	*a Londra*			*a Parigi*	
	Ale	Porter	Birra di tavola	Birra doppia	Birra leggiera
Gennaio e Febbraio	15	14	19	21	20
Marzo e Aprile	12	13	17	20	19
Maggio e Giugno	11	12	16	18	17
Luglio e Agosto	Il più possibile			15	14
Settembre e Ottobre	13	1	17	19	18
Novembre e Dicembre	14	16	18	20	19

Quando la birra è arrivata al grado di temperatura sovr'accennato, la si riceve nella stufa di fermentazione.

5663. La fermentazione del mosto di orzo ha lo scopo di trasformare in alcool una parte dello zuccaro contenuto nel mosto. I principii da osservarsi per quest'operazione sono i medesimi come per tutte le fermentazioni. Dunque fa duopo che la temperatura del laboratorio non sia troppo alta, che i tini non siano esposti à un cangiamento subitaneo di temperatura, che la massa del liquido sia abbastanza considerevole, perchè la fermentazione sia uniforme.

Nelle grandi birrerie di Londra i tini di fermentazione possono ricevono 1000 barili di mosto, e possono conte-

nerne 1500. Abbiamo già detto che la temperatura è una delle principali cause del successo della fermentazione in certi laboratoi, ove facilmente può variare questa temperatura avendo la precauzione di far circolare nel fondo del tino un tubo a spire che riceva una corrente d'acqua calda o di vapore, oppure, e principalmente in estate, una corrente d'acqua fresca.

Per mantenere ancora con più sicurezza l'uniformità della temperatura, e per evitare nello stesso tempo l'alterazione spontanea, acida, o putrida, che nei tini aperti deriva, soprattutto dal libero accesso dell' aria alla superficie della schiuma, si ha l' attenzione di coprire il tino con coperti di legno, guarniti di stuoie di paglia, una parte delle quali si possa aprire con cerniera.

La fermentazione è provocata nel tino di fermentazione dalla quantità di lievito necessaria, proveniente da una precedente operazione e stemperata nel mosto.

La seguente tabella indica in peso la proporzione di lievito comunemente impiegata.

Stagioni	*a Londra*			*a Parigi*	
	Small Beer	Strong Beer	Ale	Birra leggiera	Birra doppia
Inverno	0,0020	1,0018	0,0015	0,0025	0,0035
Primavera a Autunno	0,0015	0,0012	0,0010	0,0022	0,0830
Estate	0,0010	0,0010	0,0005	0,0018	0,0020

Sei o sette ore dopo il mescuglio del lievito si copre il barile, e la fermentazione comincia ad attivarsi; prima appare una schiuma bianca nel mezzo del liquido e s'innalza gradatamente su tutta la superficie; il suo colore diviene a poco a poco d' un bruno brillante in conseguenza, probabilmente, dell'azione ossidante dell'aria. Non si lascia mai terminare la fermentazione dei tini, perchè diverrebbe troppo difficile regolarne i progressi rapidi. In Inghilterra, nella fabbricazione delle birre forti come il porter, l' ale, ec. il travasamento succede con molta cautela onde evitare il mescuglio del lievito.

5663. I barili nei quali finisce la fermentazione contengono 4 a 5 ettolitri; si lascia il cocchiume coperto d' un panno, onde l'acido carbonico si sviluppi senza pressione.

Di tempo in tempo si riempie con birra buona il vuoto cagionato dalla fermentazione. Ad evitare la mano d'opera nel riempimento alcune grandi birrerie di Londra hanno introdotto sul termine della fermentazione dei tini a ci-

lindro, contenenti circa 25 barili comunicanti fra loro per mezzo di tubi, e più in alto v'è un serbatoio che mantieue il livello in tutti i tini.

Nelle birrerie di Parigi, nelle quali non si fabbricano direi che birre leggieri, la fermentazione termina nel modo seguente. Si leva tutto il liquido fermentato in vasi della capacità di 75 litri; il loro cocchiume, molto largo, dai 7 ai 9 centim.) dà facilmente passaggio alla schiuma che continua a formarsi. Tutti questi piccoli barili sono collocati uno accanto all'altro, su un tavolato di legno ad altezza tale da poter facilmente porre sotto ad essi un rigagnolo, onde accogliere tutta la schiuma.

Allorquando la birra è nei barili, una schiuma molto voluminosa esce dai cocchiumi e si riunisce in un solo serbatoio; là la schiuma diventa più densa, surnuota in parte e si precipita anche in parte al fondo della birra che l'accompagna.

La materia spessa, d'un'apparenza simile alla schiuma della carne bollita, è il vero lievito; se ne produce 5 o sei volte, di più di quel che abbisogna per aggiungere al tino successivo, di modochè i fabbricatori di birra vendono il superfluo, dopo averlo lavato, chiuso e compresso in sacchi di tela ben forte. La fermentazione continua a gettare schiuma fuori del vase durante più o meno tempo. Si riempisce il vuoto che ne risulta, con birra buona che si versa nei barili.

Allorquando non si produce quasi più di lievito, si addrizzano tutti i barili che fino a quel tempo erano stati inchinati, si riempiono del tutto, e si lasciano in quella posizione durante lo spazio di 10 o 12 ore; in questo tempo appare sul cocchiume una schiuma leggierissima e molto voluminosa prodotta d'un leggier movimento di fermentazione.

5664. *Chiarificazione o collatura della birra* Le birre di grado forte possono stazionare un tempo sufficiente onde la clarificazione succeda spontaneamente; in Inghilterra ancora oggidì, ma principalmente circa 30 anni fa, si conservavano le birre sino ai 18 mesi prima di darle al consumo.

Questa lunga maturazione si operava in grandi botti contenendo 20 a 25 *brassages* di alcuni centinaia di barili ciascuno. Si ebbero botti, dicesi, che contenevano 18000 barili di birra. In questi 18 mesi la birra diveniva chiara e migliore; una lenta fermentazione trasformava in alcool, lo zuccaro ch'essa conteneva.

Anche oggidì si fabbricano a Londra dei porter d'una forza poco comune, ma soltanto per l'esportazione; gene-

ralmente si fabbricano molto piu birre leggiere, dolci, le quali non si conservano più di 6 settimane; come p. e. il porter dolce. Questo e tutte le altre birre leggieri che si fabbricano a Parigi, fa d'uopo renderle chiare subito e perciò collarle. Quest' operazione è basata principalmente sull'uso della colla di pesce, che si prepara nel modo seguente:

Si schiacoia questa colla col martello onde romperne le fibre, e facilitare così l'azione dell'acqna su questa sostanza organizzata; la si mette nell'acqua pel tempo di 12 a 24 ore rinnovellando varie volte l'acqua, d'inverno due volte, d'estate cinqne. Si schiaccia poi forte fra le dita la colla di pesce in dieci volte il suo peso di birra fatta.

Se si fa passare la gelatina trasparente che ne risulta da un panno; si leva poi il panno in una piccola quantità di birra, che si riunisce poi colla prima dissoluzione gelatinosa.

Vi si aggiunge 1/20 in volume di acqnavita comune, e si può conservare questo preparato in cantina in bottiglie, quindici giorni in estate ovvero un mese in inverno, per servirsene all'occorrenza.

Quando si vuol operare la chiarificazione si mischia questa colla con una volta il suo volume di birra ordinaria, la si scuote molto e la si mette in barili, e la si scuote un'altra volta con un bastone. La si lascia poi riposare due o tre giorni, e poi la si cava in bottiglie.

La proporzione della colla impiegata è di 4 decalitri per un ettolitro di birra di tavola; la birra forte ne esige qualchevolta la doppia quantità.

5665. Qui sotto riuniamo le ricette che indicano le proporzioni delle prime materie impiegate nella fabbricazione di alcune specie di birra.

Porter (birra di tavola.)

Malt	Pallido	20 ettolitri
	Ambrato	17 »
	Bruno	9 »
	Luppolo	60 kil.
	Lievito fresco	37
	Sale marino	2

Queste quantità di materia prima coll'acqua necessaria, producono 68 ettolitri birra di tavola, più una certa quantità di birra leggiera, proveniente da un'ultima lavatura del malt o luppolo.

Porter di guardia (inglese per l'esportazione.)

Malt { 12 ettol. pallido di Hereford.
8 5 » ambrato giallo di Kingtown.
8 5 » bruno scuro id.

45 kilog. Luppolo di Kent.
25 lievito fresco spesso.
25 id. Sale marino.

Queste quantità danno 36 ettolitri birra forte e di lunga conservazione, più della birra meno forte proveniente dalle lavature.

Birra di Strasburgo.

250 kil. malt buono tutto nuovo.
4 a 5 kil. Luppolo di buona qualità.
Producono 5 ettolitri birra forte chiarificata.

Ale di guardia.

Malt pallido di Herefordshire . . . 40 ettol.
Luppolo della contea di Kent
(buonissima qualità e aromatico) . 50 kil.
Sale . . . . 2 kil.

Producono 50 ettol. ala, e piccola birra (13 ovv. 14 d'ale).

Da queste tabelle si può vedere che per la confezione delle birre colorate si impiega orzo, il zuccaro del quale fu caramelizzato da un' alta temperatura; noi abbiamo già indicato l' inconveniente di questo processo; sarebbe meglio e più economico produrne la colorazione col mezzo d'un caramelle fabbricato espressamente con zuccari di basso prezzo.

Le birre bianche (ale) invece, le quali principiano ad essere in voga, si fabbricano col malt il più bello.

Per questa specie di bibita, il perfezionamento che abbiamo indicato per la disseccazione dell'orzo germinato ha ancora più importanza che per le birre brune.

In qualche birreria, che dissecca il malt in forni a fuoco nudo e non impiega che orzo per la fabbricazione, sbiancasi il mosto del malt, facendolo passare in filtri Dumont su del nero animale in grana.

L'uso del siroppo di fecola facilita molto la buona fabbricazione delle birre bianche. Per la sua produzione sono adattissime le caldaie per la decozione di luppolo, a doppio fondo, riscaldate a vapore e chiuse ermeticamente.

Del resto ecco la comparazione fra l' impiego del malt e della *glucosa*.

150 litri d'orzo del peso di 150 chil. danno 75 chil. *malt.* che vale 13 franchi. Aggiungendo 5 franchi per maltatura, macinatura, ecc. troviamo 18 franchi. Deducendo 3 franchi per posature e radichetta restano 15 franchi prezzo della materia che da 225 litri di mosto a 8.°

Per ottenere la medesima quantità di mosto occorrono 40 kil. *glucosa* ovvero 60 kil. sciroppo di fecola a 30°, che costano 13 a 15 franchi.

Si fa dunque spesso economia sul prezzo, e sempre sul rischio di cattiva germinazione, sulle spese di evaporazione, sulla possibilità di inacidirsi, ecc.

Sidro.

5666. Nei paesi ove l'uva non arriva alla intera maturanza, furono da lungo tempo costretti a rimpiazzare il vino con bibite analoghe, anch'esse estratte dai frutti contenenti più o meno zuccaro.

Il sidro, uno dei più usitati, si fabbrica come ognuno sa, col suco della mela, che contiene diffatti una gran quantità di zuccaro, se se ne giudica dal suo peso. Diffatti, secondo Couverchel, rappresentasi coi numeri seguenti, essendo l'acqua 1000.

Succo di mela appiuola verde . .	1084
id. d'Inghilterra	1080
id. rossa . . .	1072
id. muschiata .	1069
screziata	1064
mela rancia	1063
appiuola di Caux. .	1060

Naturalmente, la quantità di zuccaro indicata da questa densità varia molto, secondo la differenza del frutto, del terreno, della stagione ecc.

In ogni modo questa quantità è sempre sufficienta per produrre un liquore fermentato. Non è dunque da istupirsi se già i Romani conoscevano il sidro sotto il nome di sicera.

Sembra che l'arte di preparare questo liquore sia stata dai Mori introdotta nella Biscaia e in Navarra. Verso il secolo sesto gli abitanti di Dieppe l'importarono da Spagna in Normandia, ove prese un grande sviluppamento.

Ci sono più di 100 varietà di mela, ma tutte possono ridursi alle seguenti 3 classi:

1) Mele dolci.
2) id. Amare.
3) id. Acide.

Le migliori mele pel sidro sono comprese nella seconda classe; esse danno un succo più denso, più ricco in zuccaro, il quale si schiarisce meglio e si conserva molto di più; poi vengono le mele dolci, il succo delle quali è difficile a chiarificare; le mele acide sono le inferiori. A pari cose nel resto le mele schiacciate, le quali all' areometro di Beaumé daranno il succo più denso saranno sempre quelle che conterranno il più zuccaro. Le mele tardive sono bene spesso in questo caso.

Noi non insisteremo sulla raccolta e collocazione delle mele, le quali esigono precauzioni simili alle indicate per le barbabietole, eccettuate il mettere in solchi, il che non si usa per le frutta da sidro. Si scuotono i diversi rami dalle poma, e si termina col cogliere quelle mele che, non bastantemente mature, resistono alla scossa. Terminata la raccolta si separano le diverse qualità e si mettono in luoghi arieggiati, coperti di paglia, per guarentirli dal freddo.

Nei dintorni delle grandi città si ha interesse a conservare i frutti più che sia possibile, onde poter preparare, secondo il consumo, sempre nuovo sidro che si vende più facilmente dell'altro. Nei paesi da sidro invece si fabbrica la più gran parte di questa bibita nel momento riconosciuto dall'esperienza per il più favorevole.

Le osservazioni hanno provato che quest'epoca è alla più completa maturanza delle mele, ovvèro quattro a sei settimane dopo la raccolta, epoca ove la reale quantità di zuccaro è arrivata al suo maximum. Ciò può guidare nella scelta del momento di fabbricare il sidro.

Per l'estrazione del succo sono necessarie due operazioni:

1.° Lo schiacciamento.

2.° La pressione.

5667. *Dello schiacciamento.* Ci sono varii apparati per questa prima operazione; nella Normandia, si fa bene spesso con una macina di legno ben pesante verticale, che gira in un trogolo circolare di sasso; un cavallo attaccato all' estremità mette in movimento il tutto.

La ruota che gira non deve essere di sasso; l'attrito troppo aspro che risulterebbe dal contatto di pietra con pietra cagionerebbe lo schiacciamento dei semi, e l'olio di questi, che uscirebbe colla pressione susseguente, darebbe al sidro un sapore dispiacevole.

5668. *Della pressione.* Quando le mele sono schiacciate si mette il tutto insieme, e si lascia così riposare 10 o 12 ore; in questo tempo si colora in giallo rancio, colore tanto ricercato dal consumatore.

Trascorso questo termine si sottomette le mela schiacciate a una fortissima pressione. A questo uso vi sono molti sistemi di torchi; il vantaggio sta nello sceglicre quello che nella prima compera; è il meno dispendioso, e serve bene e ha poco attrito.

In una fabbrica di qualche importanza si potrebbero con vantaggio impiegare i torchi idraulici verticali o orizzontali; si otterrebbe più succo dalla medesima quantità di mele, e ci sarebbe meno mano d' opera. In mancanza di questi, i torchi con viti di ferro hanno un gran vantaggio su quelli con viti di legno. Ma impiegando torchi con viti di ferro o legno, l'estrazione del succo non può succedere in una sola operazione, e fa duopo sottomettere il marco a una seconda pressione. Questo è reso più produttivo aggiungendo durante la seconda pressione 25 litri d'acqua per 100 kil. di materia; quest'acqua ammollisce le mele, e rende più facile l' estrazione delle parti di succo. Ordinariamente si riunisce il prodotto delle due pressioni e si forma un solo liquido di qualità media.

Nella Normandia si calcola che 2340 kil. di mele danno 1000 litri di sidro puro e 600 litri risultano dalla seconda pressione del marco unito coll'acqua. Questi 1,600 litri mescolati fra loro danno un sidro buonissimo che si vende bene spesso per sidro puro.

5669. *Della fermentazione.* Dopo aver raccolto il succo delle mele in un serbatoio, lo si ritira per trasmetterlo nei barili. Dopo si copre l'orificio di questi con un panno umido, ovvero meglio con un cocchiume idraulico. In pochi giorni si stabilisce una prima fermentazione, detta fermentazione tumultuosa, la quale solleva il panno posto sul cocchiume e getta fuori varie materie sode ributtate colla schiuma; poco a poco si forma un cappello, che non deve ritirarsi, perchè preserva il sidro dal contatto dell'aria atmosferica, la quale lo renderebbe ben presto acido.

Dopo questa prima fermentazione (ordinariamente un mese dopo averlo messo in barili) fa d'uopo travasare il liquido fermentato onde averne di qualità superiore e porlo in barili di 7 a 800 litri, ove resta fino al suo consumo, e ove subisce una seconda fermentazione più lenta, che trasforma a poco a poco lo zuccaro in alcool.

Per ottenere del sidro dolce che resti tale per lungo tempo, si fa fare la prima fermentazione in barili in piedi, ovvero in tini cilindrici.

Allorquando il primo movimento di fermentazione ha portato sulla superficie del liquido, i corpi leggieri che

tiene in sospensione, lo si travasa subito, onde ottenere un sidro il più limpido possibile.

Lo si pone in barili solforati onde interrompere la fermentazione, poi lo si mette in bottiglie ove diventa spumante in pochi giorni.

Ecco come si opera in Inghilterra per preparare il sidro come bibita di lusso nelle città. Si prendono frutti scelti, e il mosto di prima qualità che si ottiene è messo in un barile. Allorquando è chiarificato, lo si pone in un minor barile onde sia affatto pieno prima che la fermentazione principii. Dopo 16 o 18 ore la fermentazione principia nel secondo barile; la si impedisce travasando il sidro in un terzo barile; ripetesi quest'operazione sintanto che non c'è più sviluppo d'acido carbonico.

Se si vuol imbottigliare il sidro in modo che si conserva spumante, si decanta una sol volta il mosto prima della prima fermentazione, in un barile, nel quale si bruciò dell'esca solforata per impedire la fermentazione. Dopo 6 o 7 giorni, prima che si dichiari la minima fermentazione, lo si mette in bottiglie delle quali si assicura il turacciolo che si suggella; si conservano queste bottiglie in una cantina ben fresca, e trascorso il primo mese si può subito far uso di questo sidro che spumerà perfettamente. Esso conserva il suo gusto piacevole due o tre anni e può, principalmente d' inverno, trasportarsi molto lungi.

Il sidro ordinario ha subito dopo la seconda fermentazione un sapore dolce e zuccherato; è carico di acido carbonico. In quello stato è ricercato da molti, ma esso cangia ben presto; la fermentazione alcoolica diminuisce a poco a poco, la materia zuccherata è ben presto cangiata in in alcool e la fermentazione acida principia. Allora esso diviene leggermente amaro, più o meno acido e brusco. In questo stato è preferito nei paesi ove si fabbrica e consuma il sidro. È meno dolce, e soddisfa di più la sete.

Per conservarlo dolce molto tempo, si riduce il sidro dolce, col farlo bollire, al sesto, e si frammischia il siroppo risultante col sidro dopo la prima fermentazione; in fine si può aggiungervi una sostanza zuccherata che non abbia cattivo sapore dopo aver solforato il barile ove dev'essere posto.

Le malattie ordinarie dei sidri sono quelle che prendono tutti in Normandia, diventando vecchi; esse derivano dall'abitudine di travasarlo dai barili grandi ogni qualvolta lo esige il bisogno. Ogni giorno si ingrandisce lo spazio pieno d'aria in contatto colla superficie del liquido; e il lungo soggiorno del liquido sul fondaccio gli fa subire danuose

trasformazioni. Da una parte il sidro perde a poco a poco il suo sapore e diviene nero; dall'altra il gran contatto del liquido coll'aria cagiona la fermentazione acida; e secondo la presenza delle sostanze azotate, segue ben presto la fermentazione putrida; allora il sidro non può più servire per bibita, non può che essere distillato e contiene abbastanza alcool da meritare l'operazione.

Queste malattie possono schivarsi da una parte mettendo il sidro per l'uso giornaliere in piccoli barili ovvero bottiglie; d'altra parte aggiungendovi del sidro dolce, ovvero altre materie zuccherate poco costose, e chiarificate col carbone vegetale.

Un'altra malattia che cagiona la fermentazione putrida è la *graisse*. Essa ha le medesime cagioni della malattia dei vini bianchi, e si può rimediarvi nel medesimo modo.

Lo sidro fornisce alla distillazione circa 6 per 100 acquavita di 20° a 22°. Esso può come il vino e nel medesimo modo, produrre un aceto di diverse qualità.

La Perata (Sidro di pere).

5670. La perata si prepara col succo della pera nello stesso modo che il sidro di mele; soltanto il liquore che si ottiene è molto più alcoolico, e l'azione più energica a dosi eguali ch'esso esercita sulla economia animale, fece credere che questa bibita sia più malsana del sidro. Al palato è però molto dolce; e si avvicina più del sidro ad alcuni vini bianchi leggieri; esso può anche migliorare i vini bianchi molto leggieri, preservandoli dalle spontanee alterazioni, alle quali sono esposti per difetto di zuccaro o alcool.

A termine medio la perata dà un decimo del suo volume d'acquavita a 20 o 22° paragonabile a quella del vino. Fra i migliori frutti per la perata, si raccomandano due varietà di pera dette *de sauge* e le analisi del sig. Gerardin verificarono l'opinione emessa dagli agricoltori.

Questi fatti insegnano che la pera è un frutto molto zuccherato; ed anche più della mela.

Dal quadro seguente si vedrà la composizione d'una pera dette *cuisse madame* in tre stati differenti.

	Pere		
	Mature	Conservate	Molle
Acqua	8628	8388	6273
Zuccaro di uva . .	645	1152	857
Tessuto vegetale .	380	219	185
Materia gommosa .	317	207	262
Acido malico. . .	014	008	061
Albumina	008	021	023
Calce.	003	004	tracce
Clorofilla	008	005	001

Oltre queste sostanze le pere hanno in sè tracce di acido pettico, acido gallico, malato di potassa, olii grasso e essenziale, materie azotate e acido carbonico.

Queste analisi mostrano che il pero contiene dello zuccaro, una materia gommosa analoga alla desterina e capace di convertirsi in zuccaro; ne fanno vedere che, accanto a questo zuccaro esiste nel succo di questo frutto una materia albuminosa atta a trasformarsi in fermento al contatto dell'aria. Noi troveremo tutte queste condizioni nell'uva.

Limitiamoci a notar qui terminando che la distillazione del vino d'orzo e di pomo diventa un'operazione sempre più comune, e che adesso, a cagione d'esempio si distillano in Normandia quasi 400,000 ettolitri di questo liquido all'anno.

Vini.

3671. Quantunque la fabbricazione ed il consumo dei vini rimontino alla più vetusta antichità, ed abbiano dato materia agli scrittori de' primi tempi a riflessioni o ad indagini al tutto applicabili ai nostri usi, pure non è meno certo che i vini degli antichi diversifichino e non di rado dei nostri. Colla fermentazione del succo d'uva si ottenevano, è vero, siffatte bevande, ma ora dense, ora aromatizzate, non avendo soventi volte di comune che il nome e la presenza dell'alcool coi nostri vini moderni, di cui qui ci occuperemo particolarmente.

Sotto il nome di vino, preso nello stretto significato, si comprendono ordinariamente bevande o liquidi ottenuti col fermento del mosto o succo d'uva. Alcuni chimici hanno per verità generalizzato questo vocabolo, e nella classe dei vini comprendono qualunque liquore zuccherato e sottoposto a fermento vinoso. Tale scientifica estensione non dev'essere adottata, chè apporta confusione nella classificazione dei vini, e presta delle scuse alla frode.

Per il che non adotteremo questo linguaggio figurato,

ed applicheremo il nome di vini ai prodotti dati dalla vite, lasciando agli altri ottenuti colla fermentazione il titolo generale di liquori o bevande fermentate.

3672. Tutti sanno che l'uva varia di qualità come di colore, ma in qualunque uva troviamo: 1.° Il succo rinchiuso nelle cellule; 2.° queste cellule e la materia mucillagginosa che le tappezza; 3.° i semi che richiude ciascun acino; 4.° la pelle o pellicola dell'acino; 5.° il raspo propriamente detto.

La parte che ciascuna di queste materie prende nella fermentazione, quando questa si opera in loro presenza, non è sempre facile a stabilirsi, per cui dovrem prima esaminare con grandissima cura tutto ciò che concerne il succo d'uva o il mosto propriamente detto. Questo mosto racchiude almeno una dozzina di materie che esercitano una influenza più o meno pronunciata sulle sue proprietà. Il nome loro basterà per caratterizzarle per la massima parte:

1.° *Glucosa o zuccaro d'uva.*
2.° *Fecula*
3.° *Pettina*
4.° *Albumina*
5.° *Glutine*
6.° *Estratto*, misto mal conosciuto
7.° *Tannino*, o principio astringente
8.° *Materia colorante* azzurra; arrossa cogli acidi.
9.° *Bitartrato di potassa*
10.° *Acido malico*; la sua proporzione diminuisce nelle uve ben mature.
11.° Alcune tracce d'acidi *citrico*, *lattico*.
12.° *Acqua* in maggiore o minor quantità.

Di più, bisogna ammettere ancora nel vino certi sali minerali, per esempio: del tartrato di calce, del tartrato d'allumina e di potassa, solfato di potassa, cloruro di sodio, cloruro di potassio, e in alcune varietà d'uva dei Vosgi dei paratartrati alcalini che tengono luogo forse dei tartrati. Infine si potrebbe riconoscere altresì nel mosto la presenza di materie grasse o derivanti dal succo della pellicola, o dei semi. In ogni caso hanno una parte incontestabile nella produzione di grappoli, come lo proverà la storia dell'etere oenantico.

La *glucosa*, convertita in alcool, costituisce la *vinosità*, la forza del vino; le altre sostanze non sono, per così dire, che accessorii, e non fanno che modificarne il sapore; dal numero di queste materie, dalle diverse proporzioni nelle quali si trovano miste, e forse anche del loro stato particolare, provengono le tante varietà di vini.

La prima operazione per conoscere la qualità del mosto è assicurarsi della quantità di materia zuccherata che contiene: il suo peso paragonato a pari volume con quello dell'acqua pura, non è una misura certa di questa quantità, perchè la densità del mosto può variare per altre circostanze che accompagnano lo zuccaro, massimamente nelle cattive annate.

3673. Massonfour propose un mostimetro, areometro comune, in cui lo zero corrisponde alla densità dell'acqua distillata: le altre divisioni inferiori di 5 in 5 sino a 20 danno il peso specifico del mosto.

Per provare il mosto lo si passa attraverso un lino: lo si versa poi in un provino, e vi si immerge il mostimetro. Il grado al quale si ferma ne indica la densità. Supponiamo che l'istrumento si fissi a 10 gradi, il mosto peserà 1705 grammi, cioè un litro d'acqua pesando 1000 grammi, un litro di mosto a dieci gradi ne peserà 1705; un ettolitro sarà del peso di 107 chil. 500 grammi, e darà coll'evaporazione a secco un residuo di 20 chilogrammi.

In ogni paese dove si coltiva la vite, dovrebbesi determinare con una serie d'osservazioni precise la densità del mosto prodotto nei buoni anni. Saprebbesi pure la proporzione di glucosa da aggiungere al mosto dei cattivi anni: perchè basterebbe evidentemente metterne tanto da condurre la densità di questo mosto a quella che caratterizza gli anni favorevoli. Ed è come vedesi una operazione semplicissima, perchè riducesi a conoscere il titolo areometrico del mosto negli anni buoni, e raggiungerlo nei cattivi con l'aggiunta della glucosa.

N.° 2 *Tavola indicante il peso d'un ettolitro di mosto e quello d'estratto in esso contenuto per ogni grado del mostimetro.*

Gradi	Peso d'un ettolitro in chil.	Peso dell'estratto secco in chilogrammi.
1	100 chil. 800	1 chil. 128
2	101 » 500	4 » »
3	102 » 200	5 » 856
4	102 » 900	7 » 728
5	103 » 600	9 » 600
6	104 » 300	11 » 456
7	105 » 100	13 » 600
8	105 » 900	15 » 728
9	106 » 700	17 » 856
10	107 » 500	20 » »

Gradi	Peso d'un ettolitro in chil.	Peso dell'estratto secco in chilogrammi.
11	108 » 30	22 » 128
12	109 » 100	24 » 256
13	109 » 900	26 » 400
14	110 » 700	28 » 228
15	111 » 600	30 » 928
16	112 » 500	33 » 328
17	113 » 400	35 » 728
18	114 » 300	38 » 128
19	115 » 200	40 » 528
20	116 » 100	42 » 928

Supponendo esatte le esperienze sulle quali si fonda questa tavola gli è chiaro che senza ricorrere all'uso d'alcuno speciale stromento, permettono di dedurre la densità d'un mosto qualunque, la sua ricchezza in materia solida, e quindi calcolare approssimativamente lo zuccaro che contiene.

L'importanza di tale determinazione sarà facilmente compresa. Egli è certo che si può con vantaggio aggiungere al mosto d'uva lo zuccaro che gli manca negli anni freddi o piovosi. Da lungo tempo i vignaiuoli della Borgogna non esitano più a dare al loro mosto le quantità supplementarie di zuccaro che la natura ad esso ricusò e a tale scopo fanno uso dello zuccaro d'amido fabbricato coll'acido solforico di Mollerat.

L'esperienza pronunciò in favore dell'utilità di questa pratica, che si sparse in molti luoghi.

Credevasi un tempo che nel caso in cui il vino mancasse d'alcool, bastasse aggiungervi la dose necessaria per averlo al titolo consueto. Adesso chi pose mente ai fenomeni della fermentazione non esiterà convenire che altro è introdurre lo zuccaro nel mosto, altro l'alcool nel vino. Fermentando lo zuccaro, produce un movimento chimico, al quale partecipano più o meno i diversi materiali del mosto. Gli è dunque ben verosimile che i vignaiuoli abbiano ragione quando asseriscono che lo zuccaro di canne e il zuccaro d'amido, uniti al mosto non producono lo stesso effetto; è ben fondata dunque la ripugnanza che essi provano ad aggiungere l'alcool ai vini. Il miglior modo è conformarsi alla natura più che si possa, unendo al mosto uno zuccaro quasi identico a quello che gli manca.

Determinata che sia in un luogo la proporzione di zuccaro che si trova nel mosto nelle buone vendemmie, bisogna aggiungere negli anni freddi lo zuccaro necessario per ristabilire la dose.

Ma non solo fa mestieri omettere qualunque addizione d'alcool nel vino, qualunque aggiunta di zuccaro di canna nel mosto, ma forse anzi conviene impiegare la glucosa d'amido con circospezione, sinchè la sua identità colla glucosa d'uva non riesca più manifesta di quello che lo sia oggi.

3674. Al punto di veduta pratica, ci addentreremo assai più sulla fermentazione del mosto; teoricamente, non abbiamo altro d'aggiungere a quanto abbiamo detto. Il fermento esige il concorso dell'aria, per cominciare, ma principiato che sia, questo concorso diventa inutile ed anzi dannoso. Terminata la fermentazione, il mosto ha cambiato natura. Lo zuccaro è trasformato in alcool che rimane ed in acido carbonico che disparve. Ma, formandosi, l'alcool ha cambiato il mosto in vino, e questo non è più atto a disciogliere i corpi che il mosto teneva in dissoluzione; da ciò le reazioni che siamo per precisare.

E dapprima, l'alcool esiste egli veramente nel vino? ora sembra appena possibile che si sia posto ciò in dubbio. Quando distillasi una certa quantità di vino, e che il liquore distillato è poscia restituito al residuo, il peso specifico di questo miscuglio è assolutamente lo stesso di quello del vino prima della distillazione.

Essendo l'alcool molto più leggero del vino, s'egli fossesi formato in tempo della distillazione, il peso specifico del miscuglio che forma col residuo sarebbe più leggiero di quello del vino stesso, il che non accade mai. Eppure, si discusse assai tempo per sapere se l'alcool esiste tutto formato nei vini, oppure se si forma per effetto del calore impiegato nel distillarli. Quest'ultima opinione fu sostenuta da Fabroni (*Ann. de chim.* XXX, 220); ma Gay Lussac ne dimostrò pienamente l'errore.

Le seguenti osservazioni che gli appartengono provano ad evidenza, l'esistenza dell'alcool bello e formato nei vini.

1.° L'alcool può essere estratto colla distillazione del vino nel vuoto, alla temperatura di 15 gradi, il che distrugge l'opinione che ne attribuisce la formazione al calore applicato agli elementi esistenti nel liquido fermentato.

2.° Quando la materia colorante e la materia estrattiva del vino furono precipitate col litargirio, l'alcool puro può esserne separato direttamente colla semplice aggiunta d'un corpo avido d'acqua, come il sottocarbonato di potassa, in quel modo che lo si separa dall'acquavite.

Basta agitare per qualche minuti il vino con un eccesso di litargirio porfirizzato, e divien tosto incoloro.

Si filtra o si decanta per separare l'eccesso di litargirio e il tartrato di piombo. Si introduce poi il liquore filtrato in un tubo che contiene della potassa di commercio ben asciutta. Questa si discioglie, e impadronendosi pure dell'acqua contenuta nel vino, pone l'alcool in libertà. Bisogna turare il tubo e abbandonarlo per qualche tempo in riposo. L'alcool si separa poco a poco e determinato il volume del vino, si può, misurando l'alcool ottenuto, riconoscere press'a poco la ricchezza del vino cimentato.

Però questo processo non è in modo esatto applicabile. L'alcool separato, di tal modo, ritiene più o meno d'acqua a norma delle circostanze. In ogni caso discioglie dell'acetato di potassa. La soluzione acquosa del carbonato di potassa ritiene anch'essa maggiore o minore quantità d'alcool.

Bisogna dunque aver ricorso alla distillazione, ritirare pure i due terzi o i tre quarti del liquido e aggiungere al prodotto distillato tant'acqua da riprodurre il volume primitivo di vino. Determinando la densità del liquido e ricorrendo alle tavole esprimenti la ricchezza dell'alcool a diverse densità si ha tostamente il tenor del vino in alcool.

3675. Brande determina di tal modo il tenore in alcool dei vini seguenti.

	Alcool per 100
Marsala, Lissa, vin d'uva secca	25
Porto, Madera	22, a 23
Vino di ribes	20
Xeres, Teneriffa, Potares, Madera rosso, Madera del capo, Lacrima Christi, Costanza bianco.	20
Costanza rosso	19
Bucellas, Moscato del capo, Carcavello vino di Rossiglione, vino del Reno	18
Alba-flora, Malaga, Romitaggio bianco, Malvasia.	16
Schiras, Lunello, vin di Bordò, Siracusa . .	15 » 16
Borgogna, Sauterne Nizza	14 » 15
Grave, Barlac, Tinto, Sciampagna	13 » 14
Cote rotie, Frontignano, Sciampagna spumoso.	12 » 13
Tokai	10

Vuolsi notar nondimeno, che questi numeri esprimono in centesimi la quantità d'alcool a 0, 825 che i vini analizzati contengono e non la proporzione d'alcool assoluto. Così dicasi della tavola seguente stesa da L. Bek agli Stati Uniti:

Nome del liquido.	Alcool o/o per mis.	*Nome del liquido.*	Alcool o/o per mis.
1. Madera comune	25.77	20. Porto	21.98
2. d. della casa di R. Seal	23,11	21. Torre Vedras	20.51
3. » Comune	22,41	22. Sauterne	13 —
4. » della casa Hougton e C.	22.25	23. Claret, Castel Margauz	11,80
5. » Farrguhar, di 40 anni in bottiglia	21,79	24. d. Palmer Margauz	11,04
6. » di vent'anni	21.45	25. Vini d'America di due anni	11,25
7. » Edgar	21,30	26 Metheghin di venti anni imbottigliato	10,57
8. » Bran:min	20.91	27. Ala, d'Albany, di due anni imbottigliato	10,67
9. Comune	20,72	28. Ala d'Albany in barile	7,38
10. » Wanderer	20.70	29. Sidro d'America imbottigliato	4 80
11. » Bianco Blackbun, vecchio	20,68	30. Sidro in barile in sei mesi	4.84
12. Che dicesi perfettamente puro vecchio a 28 anni	19,30	31. d. in barile	4.41
13. d. Madera sercial	25,18	32. Acquavite di grano d'Irlanda	73,70
14. » »	18.96	33. Ginepro naturale d'Olanda	55.44
15. Madera	22,10	34. Acquavite comune	51,05
16. Bucellas	18,80	35. d. di grano comune	42.95
17. Vino di Spagna bruno	18,03		
18. Porto imbottigliato da sette anni	22,87		
19. Porto	22,35		

I risultamenti contenuti in questa tavola s'accordano generalmente con quelli di Brande. Si aggiunge più spesso una certa quantità d'acquavite nei vini di Spagna, di Postogallo e Sicilia, destinata ai mercati. Gli è probabile che la consuetudine di effettuar questo misto derivi da ciò che tengonsi di tanto maggior pregio quanto più son forti, e fors'anche dall'abbisognar meno cura, pel suo trasporto, quando vi sia aggiunta l'acquavite.

Voglionsi considerare le cifre date da queste due tavole siccome esprimenti la composizione dei vini che trovansi in commercio anzichè dei vini naturali, probabilmente, in generale, meno ricchi di alcool.

È noto da lungo tempo come il peso specifico dei vini, diverso in ciò dai liquori distillati, non possa dare alcuna idea della proporzion dell'alcool che contengono.

Però questi pesi specifici sono necessarii a conoscersi in molte circostanze.

Diverse esperienze a tale proposito furono instituite da Brisson e Brande e da altri chimici. Ecco alcuni de' risultamenti ottenuti.

Madera comune	0,98659
Madera *sercial*	0,98606
Madera puro	0,98860
Porto comune	0,98203
Sauterne	0,99511
Bordò comune	0,99490
Vino americano	1,00702
Sidro comune	1,03400
Idromele	1,08964

3637. Supponesi generalmente che l'azione dell'alcool su l'economia animale sia modificata nel vino da altre materie vegetabili che vi si trovano unite o combinate, e si ammette che il potere inebbriante del vino non sia grande quanto quello d'un misto proporzionale d'alcool e d'acqua. Sarebbe certo non sano consiglio volere stabilire un'opinione generale a tale proposito. Nessun dubbio che alcuni vini non contengano principii speziali, l'azione dei quali aggiunta a quella dell'alcool non vuol trascurarsi. Ma, ciò osservato, la credenza comune sembra fondata ed a giustificarla basta dare un'occhiata alla tavola seguente dei poteri inebbrianti relativi dei diversi vini ed altri liquori fermentati nel supposto che l'alcool possederebbe la stessa potenza nel vino, che nei liquori distillati.

L'acquavite contenendo 53,39 per 100 d'alcool, preso per tipo e portato a 100, si ha, stando a Beck.

	Potere inebbriante
Acquavita	100
Madera del più forte	48, 26
Madera del più debole	36, 14
Porto	42, 33
Bucellas	35, 21
Vino di Spagna	33, 75
Torre Vedras	38, 22
Sauterne	24, 34
Bordeaux	21, 38
Vini d'America	21, 07
Idromele	19, 79
Birra	19, 98
Birra	13, 82
Sidro d'America	8, 76

Dal che segue che due misure di Madera forte equivarrebbero, rispetto alla quantità d'alcool che contengono, a

quasi una misura d'acquavite, e che cinque misure circa di birra equivalgono ad una d'acquavite. Si può dire, quasi con certezza, che le forze inebbrianti di questi liquori sono inferiori alle proporzioni che vi si trovano espresse. Il che prova che l'effetto dell'alcool nei vini e nei liquori fermentati è modificato dalla presenza dell'acqua ed anche forse da quella delle materie vegetabili contenute da questi liquori.

Tutti s'accordano in dire che il vino nuovo è più inebbriante del vecchio, benchè quest'ultimo sia più spiritoso: e si aggiunge per spiegar ciò, che l'alcool alla lunga si combina sempre più con l'acqua e perde così una certa proporzione della sua inebbriante potenza. L'unione dell'alcool e dell'acqua non sarebbe compiuta se non dopo rimasti per alcun tempo in contatto. L'acquavite e l'alcool bevuti subito dopo essere stati mescolati non darebbero un effetto diverso sull'economia da quello che avrebbe prodotto la stessa proporzione d'acquavite presa allo stato di purezza.

Non ho fatto queste osservazioni se non per mostrare a qual punto sia complicato questo argomento che pareva tanto semplice; a non dubitarsi, l'alcool passa poco a poco allo stato d'etere unendosi ai diversi acidi del vino ed a quelli che vi possono nascere; per questo appunto il suo potere inebbriante deve diminuire. Ma ciò non basta ad spiegare le diversità qui notate, e forse troverassi qualche giorno che nei liquori vinosi recenti o vecchi, vi sono nell'alcool altre differenze dello stesso ordine oltre quelle che si osservano relativamente agli acidi fosforico o pirosforico.

3677. Assaissimo varia la composizione del vino; le sostanze che vi si trovano possono però essere prevedute dalla composizione del mosto: esse sono: acqua, alcool, zuccaro non decomposto, gomma, materie estrattive, albumina, acido acetico, bitartrato di potassa, tartrato di calce, tartrato d'allumina e di potassa, solfato di potassa, cloruro di sodio, cloruro di potassio; nei vini rossi una materia colorante rossa, e nei vini di Sciampagna dell'acido carbonico. Infine, in tutti i vini, senza dubbio, un olio etereo più o meno abbondante, più o meno soave che ne costituisce l'aroma.

Chevreul dimostrò, da più lunga pezza, che l'aroma dei vini possiede le principali proprietà dagli olii essenziali.

Deleschamp estrasse dalla feccia dei vini in Borgogna una proporzione considerabile, circa 1/40000 d'un olio etereo a odore vinoso, che Pelouze e Liebig hanno descritto sotto il nome d'etere oenantico (5876).

Balard fece vedere che i racemoli d'uva di Mompellieri danno, distillati, un olio che racchiude, oltre l'etere oenantico, una sostanza identica coll'alcool amilico o l'olio delle patate (3856).

Queste osservazioni, fatte in circostanze, esagerate senza dubbio, poichè trattasi di vini di cattivo gusto, come il vino di feccia o il vino di torchio, mostrano nullostante che si può essere sicuri che nel vino stesso esistono tracce di questi olii odorosi, atti tanto a spiegare l'aroma dei vini.

Tutto lascia credere che gli acidi grassi contenuti nelle grascie od olii che rinserra l'uva sono, secondo una bella osservazione di Laurent, il punto di partenza della formazione di questi prodotti. Di mano in mano che questi acidi subiscono il contatto dell'aria, essi si ossidano, si convertono in acidi più energici, e per conseguenza più disposti a formare degli eteri; più volatilizzati, e quindi capaci, d'alterare l'odore e il sapor speciale dei vini.

Il colore dei vini rossi proviene dalle pellicole delle uve rosse colle quali si fa fermentare il mosto, e di cui il principio colorante, cristallizzabile, arrossato dall'acido libero del succo d'uva, si discioglie a misura che il liquore diventa alcoolico durante la fermentazione. Oltre questo principio colorante, il vino trae dalle pellicole una quantità assai considerevole di tannino, alla quale il vino rosso deve e il suo sapore astringente, e la proprietà di cambiare il suo color rosso in un color nero-brunastro, quando vi si aggiunga una dissoluzione d'un sal di ferro.

3678. I mercanti imitano qualche volta i vini rossi unendo al vino bianco delle materie coloranti e conciuanti, come a mo' d'esempio, il legno del Brasile o campeggio, il succo di barbabietola, semi di sambuco, ecc. Molti chimici si sono occupati a cercare i mezzi per iscoprire queste falsificazioni.

Vogel propone di mischiare i vini sospetti con del sottoacetato di piombo. Nei vini puri, questo agente forma un precipitato verde grigiastro: nei vini colorati col legno Brasile o col seme di sambuco il precipitato è color azzurro indaco, e con la barbabietola, il precipitato è rosso.

Versata una soluzione di sotto acetato di piombo nel Madera puro, il precipitato è giallo chiaro: nel vino di Porto, grigiastro screziato in verde.

In un'infusion di campeggio, il precipitato prodotto col sotto acetato di piombo è d'un rosso porpora: diluita la materia colorante in una maggior quantità d'acqua diventa meno spesso e di color plumbeo. Col suco di barbabie-

tola, il precipitato è color pulce: diluito coll'acqua, d'un rosso pallido.

Berzelius pretende che la materia colorante dei vini rossi dia precipitati, diversamente colorati coll'acetato di piombo, a tenore dell'età dei vini. E però nel vino rosso nuovo, il sotto acetato forma ordinariamente un precipitato azzurro, la qual circostanza diminuirebbe molto il valore di questo mezzo di prova.

A scoprire le colorazioni artificiali dei vini Nees d'Esenbeck propose un metodo che passa per meno inesatto, ed è di sciogliere una parte d'allumina in undici d'acqua, e una di carbonato di potassa in otto d'acqua: il vino è misto con un volume eguale della soluzione d'allume che ne rende il color più brillante; poi vi si versa poco a poco la soluzione alcalina, avendo cura di non precipitare tutta l'allumina. L'allumina si precipita allora con la materia colorante del vino sotto forma d'una lacca, che varia nel colore al variare della natura della materia colorante, e prende sotto l'influenza d'un eccesso di potassa, un'altra tinta che varia pure in ragione della natura del principio colorante combinato con l'allumina. Ad ottenere esatti risultamenti è necessario instituire esperienze comparative con vini puri.

Si sa del resto che certe aggiunte caricano il color dei vini. In parecchie località in cui i vini bianchi terminerebbero troppo rapidamente la loro fermentazione, e massimamente pei vini bianchi sempre più alterabili dei rossi, si adopera del gesso che rallenta la fermentazione. Si dà colore ai vini troppo pallidi, come dagli antichi usavasi pel vino dell'isola di Creta, con altri vini più colorati.

3679. La presenza o l'assenza del concino nel vino è cagione di interessantissimi fenomeni.

François cercò dimostrare che i vini bianchi contengono la parte solubile del glutine, indicata sotto il nome di glaiadina.

Or come il concino precipita la materia albuminoide, è evidente che i vini che contengono uno di questi corpi non contengono l'altro. Col concino non sta il fermento al quale può dar origine la glaiadina.

L'acido acetico sta talvolta nei vini del nord e nei vini guasti, formato a spese dell'alcool.

Quasi tutti i vini possedono una reazione acida: nello Sciampagna è dovuta in parte alla presenza del gas acido carbonico, ma negli altri vuolsi attribuire al bitartrato di potassa. L'effervescenza che osservasi unendo del carbonato

di potassa al vino, e il precipitato che ne è la conseguenza, risultano dalla soluzione di questo acido tartrico, e dalla decomposizione d'una parte del tartrato di calce che il vino generalmente contiene.

Si pretese più volte che il vino contenesse dell'acido malico, e Chaptal dice che si forma del malato di calce, aggiungendo dell'acqua di calce al vino. Tale opinione fu adottata da Brande; ma la presenza di questo acido parrebbe più che dubbia, quando si vede questo precipitato insolubile risultare tanto dall'aggiunta dell'ammoniaca o della potassa, quanto dalla calce. I malati di questi alcali essendo solubilissimi, si può attribuire il precipitato che si forma in qualunque circostanza, alla saturazione dell'eccesso d'acido tartrico contenuto nel bitartrato di potassa, da cui risulta che il tartrato insolubile di calce, che si trova ordinariamente associato a questo corpo, diventa libero e precipitasi.

Fra le sostanze solubili, il bitrartrato di potassa è una delle più abbondanti che si trovano nel vino; il tartrato di calca l'accompagna ordinariamente. Probabilmente alla presenza di questi sali debbonsi i precipitati densi che formansi quando si uniscono al vino o l'acetato di piombo, o i nitrati di stagno, di mercurio o d'argento.

Secondo Berzelius, il tartrato d' allumina e di potassa trovasi specialmente nei vini di Germania.

La presenza dell'acido solforico nei vini si prova assai bene col precipitato denso che risulta dall'aggiunta dei sali di barite, e che non si ridiscioglie nell'acido cloridrico.

Facendo conto di questi diversi elementi, esiste necessariamente un gran numero di varietà di vini che differiscono fra esse pel colore, odore, sapore e consistenza.

3680. I vini sono in generale bianchi o rossi, secondo provengono da uve bianche o nere, od anche secondo il tempo che rimasero sulla pellicola, o finalmente secondo il poco, o molto che rimasero nel vino. Variabilissima è l'intensità del loro colore; gli uni sono rosei, altri d'un rosso vivo, alcuni altri d'un rosso violetto carico, e questi sono adoperati in gran parte per colorire i miscugli di vino bianco e rosso. Parigi è senza contraddizione il luogo ove si faccia il più gran consumo di questi ultimi vini.

I vini sono licorosi o secchi. I vini licorosi e dolci sono quelli nei quali il succaro non fu decomposto intieramente; essi sono più o meno spiritosi; i vini di Frontignano, Lunello, Rivesalte, Condrieux, sono di questa specie; hanno altresì in generale un sapore particolare, dovuto alle uve

da cui provengono, e sono della classe delle uve moscate; lo zuccaro dà loro una consistenza che non hanno gli altri vini.

I vini secchi sono quelli nei quali tutto il zuccaro è sparito. Questa classe, divisa in vini secchi propriamente detti, ed in molli, comprende parecchie varietà di liquidi, dai fini e scelti, ai più comuni.

I vini spumanti sono ordinariamente bianchi; incompleto fu il loro fermento, e ritennero in dissoluzione dell'acido carbonico. Sviluppandosi, quest'acido produce una spuma bianca che s'innalza sul vino, facendo nascere un'effervescenza lenta a scomparire per la viscosità del liquido.

Le qualità dell'uva, e per conseguenza quelle dei vini, dipendono da più circostanze importanti ad osservarsi; tali sono, a cagion d'esempio, la natura del terreno e del sottostrato, il clima, la situazione, il modo di coltura, la varietà e specie del ceppo, e la vicenda delle stagioni.

Tutti sanno che l'abuso del concime rese guasti i vini dei dintorni di Parigi, aumentando però il prodotto delle viti. Si è notato che nel mezzodì le viti che crescono sui terreni vulcanici sono le più atte a fornire vini simili a quelli di Madera; lasciandoli invecchiare, acquistano da sè stessi le qualità che si ricercano. La vicinanza d'una fucina che abbrucia del carbone fossile, e che lo abbrucia male, è sufficiente per attossicare le viti, e dare ai vini un odore ed un sapore di catrame.

3681. La fabbricazione del vino propriamente detto, consiste in quattro diverse operazioni; noi intendiamo qui parlare del vino rosso, che è il più generalmente conosciuto in Francia; più innanzi indicheremo le modificazioni necessarie per la fabbricazione del vino bianco, quella del Sciampagna, del Malaga, ecc.

Per la fabbricazione del vino rosso richiedonsi le quattro operazioni seguenti:

I.° Raccolta di materia prima, o vendemmia;

II.° La pigiatura o spremitura del succo;

III.° La fermentazione del mosto;

IV.° Levare il mosto dai tini, passarlo al torchio, ecc.

La vendemmia si fa ordinariamente nel mese di settembre o al più tardi nei primi quindici giorni del mese seguente. Per quest'operazione, si deve, per quanto è possibile, scegliere un tempo secco, soprattutto nei poderi in cui il mosto è d'ordinario debole, e che per conseguenza l'interesse esige che non s'indebolisca maggiormente. È

necessario inoltre, se si vuole ottenere un vino di prima qualità, assicurarsi della maturanza delle uve, evitare di ammaccarle nel raccoglierle e trasportarle al luogo della fabbricazione, ecc.

In una parola lo scopo necessario a proporsi nella vendemmia, è quello di avere un prodotto la cui maturanza sia la più perfetta e la più uniforme possibile e che non abbia sofferto la minima alterazione. Egli è dunque vantaggioso il fare una scelta accurata dei prodotti della vendemmia.

Appena l'uva si trova nel luogo in cui deve essere lavorata, fa d'uopo metterla in condizioni tali, che possa stabilirsi una fermentazione uniforme in tutte le sue parti, almeno quando si vuol ottenere del vino rosso. La spremitura è destinata a raggiungere questo scopo; essa si fa comunemente col mezzo di uomini che pigiano l'uva nei tini, e quest'operazione la si ripete più volte, primieramente a misura che il tino si riempie, ed in seguito allorchè la macerazione e un primo movimento di fermentazione hanno indebolita la consistenza della pelle e del tessuto interno dell'uva. Sarebbe ancor più utile schiacciar l'uva successivamente e più uniformemente con un metodo meccanico; si forzerebbero così tutte le parti del succo ad uscire in un tempo solo ed a reagire più uniformemente e per maggior tempo sulla materia colorante, aderente alla pellicola.

Uno scoglio necessario da evitare nella spremitura meccanica sarebbe la macinatura dei raspi e degli acini, la quale, mentre arreca un vantaggio nel non rendere troppo nauseanti ed inzuccherati i mosti, riesce il più sovente nocevole, in quanto che dà al liquido un sapore troppo acerbo, e qualche volta una troppo forte proporzione di tannino.

Si evita questo grande inconveniente, in alcuni vigneti, facendo passare le uve fra due cilindri uniti o scanalati, ma in qualunque caso, ravvicinati sufficientemente, perchè i grani soli rimangano rotti, senza che i raspi e gli acini siano sensibilmente offesi.

Si ottengono egualmente dei buoni risultati, coprendo i due cilindri con reticola di filo di ferro a larghe maglie; l'asprezza del filo basta per fermare i raspi e rompere i grani senza che il ravvicinamento dei cilindri sia tale da permettere che questi si schiaccino.

In molti vigneti si ottiene egualmente una pigiatura assai perfetta schiacciando le uve su d'una graticciata di legno collocata sopra un tino; il suco colando di mano in

mano che si forma, lascia alla pigiatura il mezzo di raggiugnere la maggior parte dei grappoli che sfuggirebbero col metodo comunemente impiegato.

Un metodo ancora più speditivo e conveniente, è quello di schiacciare le uve in un grande recipiente di muro, specie di cella, il di cui suolo, innalzato di un metro, è ricoperto di pietre ben connesse in pendio e contrappendio. Una porta centinata ad ogni estremità facilita l'accesso alla cariche di uva che o sui carri, o sul dorso d'uomini o d'animali, si trovano presso a poco al livello del selciato. L'uva versata su questo suolo è stesa e schiacciata; il suco cola in un tinello, collocato prossimamente alla cella, dove sonvi pure i tini di fermentazione. Col mezzo di trombe o di secchie e di condotti di legno, lo si cava dal tinello e lo si ripartisce a piacimento; l'avanzo schiacciato si getta con una paletta verso un uscio dove appositi canestri la ricevono.

Prima di fare la spremitura coi differenti mezzi che verremo indicando, si procede qualche volta con una prima operazione, la sgranellatura; essendo già stato adottato questo metodo in molti dipartimenti della Francia, ne daremo qualche cenno, onde far conoscere in quali circostanze possa essere utile.

La sgranellatura ha per oggetto di separare i grani d'uva dal racimolo; questa operazione, che esige una mano d'opera molto esperta, non potrebbe essere praticata in tutte le circostanze. Infatti si è osservato che il racimolo rende attiva la fermentazione, mantiene un principio acerbo, astringente che contribuisce alla conservazione dei vini poco alcoolici. I mosti troppo inzuccherati non potrebbero far senza i raspi; senza di questi, la fermentazione sarebbe troppo lenta, e renderebbe il vino troppo insipido.

I proprietarii non sono d'accordo sull'utilità della sgranellatura. Comunque siasi, egli è probabile esservi alcune circostanze che esigono, volendosi fare una perfetta qualità di vini, che il mosto sia messo in contatto con una più o meno grande quantità di raspi; ma tali circostanze la pratica sola può determinarle. In ogni caso la sgranellatura sembra evidentemente necessaria allorquando i raspi per aver patito il frutto sono soverchi.

La sgranellatura si fa ordinariamente col mezzo d'un forchetto a tre denti agitato in un tinello contenente i grappoli; appena fatta la separazione, si leva il grappolo colla mano. Si adopera ancora un crivello di ferro o

di vimini, le maglie del quale hanno da nove a quattordici millimetri; esso è collocato sopra di un tino, sul quale l'operaio agita colle mani le uve che vengono deposte; i grani traversano le maglie del crivello, il grappolo spogliato resta sul crivello. Un buon lavoratore può, operando in tal modo, sgranellare sedici a diciotto ettolitri d'uva al giorno.

Si potrebbe però risparmiare la mano d'opera sopraccennata per fare la sgranellatura, adottando una macchina la quale produce lo stesso effetto. Il che si tentò in Germania e in Francia, e pare si abbia ottenuto l'intento con ottimo successo, ed è col mezzo d'un cilindro armato di punte le quali trascinano i racimoli e distaccano i grani.

3682. Schiacciata l'uva con uno dei metodi indicati, si procede alla divisione del mosto nei tini, nei quali deve operarsi la prima fermentazione così detta *tumultuosa*. I tini che si impiegano a quest' oggetto devono essere collocati in luogo chiuso affine di regolare la fermentazione, quali possano essere le variazioni della temperatura.

Si è notato, infatti, che nei luoghi aperti, e quando la superficie del liquido è intieramente in contatto coll'aria atmosferica, i progressi della fermentazione sono variabilissimi; in un tempo caldo, allorquando il mosto possiede una densità di 108 a 109 gradi, la fermentazione termina in ventiquattro o trentasei ore; al contrario, in tempi freddi, viene rallentata al punto di durare da otto a dieci giorni. In quest'ultimo caso, il vino si altera e diviene troppo acido; circostanze dannose specialmente pei vini deboli.

Vi sono due metodi generali di operare la fermentazione; coll'uno, il più antico, si fa fermentare l'uva al libero contatto dell'aria atmosferica, e coll'altro, si interdice più o meno completamente l'accesso dell'aria.

I proprietarii che adottano il primo metodo, dopo aver schiacciata l'uva, riempiono i tini e lasciano vuota la decima o la dodicesima parte della loro capacità. Allora si lascia il mosto in riposo fino a che principia la fermentazione. In questo momento, o durante la fermentazione tumultuosa, si rinnova la pigiatura di dodici in dodici ore per tre o quattro giorni; si lascia allora l'uva tranquilla fino al momento di levarla dai tini.

Volendo seguire il nuovo metodo di fermentazione, si riempie il tino sino ad otto decimi, poscia si chiude all'istante esattamente il tino con un coperchio e si lotano tutte le commessure con argilla o gesso. Un tubo di latta adattato al coperchio, dà uscita all'acido carbonico.

In molte località, si adottano espedienti intermedii al due indicati. Per esempio in Borgogna, dove già da secoli si fabbricano ottimi vini, allorchè il tino è bastantemente pieno, si colloca sull' uva un coperchio di legno che entra nel tino, lasciando libero uno spazio annulare di circa 5 centimetri, il quale permette al coperchio di seguire i movimenti della massa in fermentazione, e nell'istesso tempo lascia una larga uscita al gas acido carbonico. Si riesce, in questa maniera, ad evitare l'azione nocevole dell'aria sopra una gran parte della superficie delle pellicole o dei racimoli impregnati di vino.

I tini sono ordinariamente di legno, di forma conica o quadrata; se ne costruiscono anche di muro; la loro capacità varia dai 30 fino ai 60 ed 80 ettolitri; quando sono di legno essi devono avere, per maggior solidità, la forma d'un cono tronco, cioè devono essere più larghi alla base che alla sommità. Quelli che servono alla fermentazione all'aria libera sono aperti dalla parte superiore e non mostrano nessuna particolarità; quelli, al contrario, che vengono impiegati per la fermentazione ad aria chiusa, presentano notevoli particolarità.

Questi ultimi sono chiusi alla parte superiore col mezzo d'un fondo di legno, nel quale viene praticato un orifizio di 50 centimetri di diametro, che serve all' introduzione dell' uva ed al vuotamento del marco. Un coperchio mobile chiude quest' apertura; egli è solidamente sostenuto col mezzo d' una leva e d'un peso che lo comprime contro gli orli dell'orifizio.

Un tubo adattato sul coperchio serve d'uscita all' acido carbonico formato dalla fermentazione; e questo gas, prima di sfuggire nell' atmosfera, è obbligato di spandersi in un tinello pieno d'acqua. Il contatto della parte superiore dell' uva coll' aria libera rimane dunque perfettamente impedito da questa disposizione. In alcuni vigneti si rimpiazza questo tubo con una imposta idraulica, la quale produce il medesimo effetto, quello cioè di permettere all'acido carbonico di sfuggire senza lasciar rientrare l'aria nel tino di fermentazione.

Una disposizione utile a impiegarsi pei tini chiusi, consiste in un lungo tubo di latta tuffantesi sino alla metà dell'altezza del liquido contenuto nel tino e che apresi al disopra del coperchio. Questo tubo serve a introdurre un termometro destinato ad indicare le variazioni di temperatura che procedono durante i diversi periodi della bollitura, oppure serve a ricevere un sifoncino per procurarsi

una mostra di vino, esaminarne le qualità, vedere a qual punto sia la fermentazione, e determinare l'istante del vuotamento. Siccome il tubo tuffa nell' uva, tutte queste osservazioni possono farsi senza temere l'entrata dell' aria.

Un tino impiegato in alcune località, e che sembra dare ottimi risultati, presenta ad una certa altezza al disotto del livello che prende il mosto, un falso coperchio forato di buchi che trattengono tutti i racimoli immersi nel liquido. Questo metodo offre parecchi vantaggi. Primieramente rende più immediato il contatto delle parti solide, *del cappello*, colle parti liquide, e per conseguenza determina una fermentazione più regolare; secondariamente, il vino prende, per la stessa ragione, maggior colore; finalmente, i raspi, non comparendo alla superficie del liquido, più non presentano tante probabilità di acidificarsi, come quando i raspi galleggiano, ed offrono così il vino sotto una superficie molto ampia all' azione ossidante dell' aria.

I tini di muro non devono essere adottati per la fermentazione dei vini fini; essi comunicherebbero un gusto che diminuirebbe il loro odore; ma, in compenso, sono eccellenti pei vini di qualità inferiore, e soprattutto per quelli destinati alla fabbricazione dell'acquavite. I migliori materiali che si possano impiegare per la confezione di questi tini sono: 1.° la pietra alberese cementata colla calce idraulica, e fortificata d'un buon muro; 2.° Il mattone ben cotto e lo smalto.

La parte superiore può essere chiusa da un coperchio di legno munito d' un buco della larghezza d' un uomo, chiuso solidamente durante la fermentazione; o meglio ancora da una volta di muro, alla estremità della quale siavi un'apertura da 60 a 70 centimetri che si possa chiudere a piacimento.

Queste cisterne di muro possono avere da $2^m,50$ a $2^m,80$ di diametro sopra un'altezza di circa 2^m; la grossezza delle pareti è ordinariamente di 0,66 centimetri.

Esistono ancora parecchie altre disposizioni di tini; ma troppo lungo sarebbe il qui enumerarle, e d'altronde esse tendono tutte a corrispondere, più o men bene, allo scopo ragginnto da quelle già da noi sopra indicate.

Nei tini aperti, se l'atmosfera è secca e calda, il cappello si dissecca, l'aria penetra, e si forma una grande quantità d'acido acetico, ed allorchè s'immerge nel liquido, egli comunica al vino una tendenza ad inacidire.

Se l'aria è umida e fredda, la parte superiore del cappello è inzuppata d'acqua, che stempera il grappolo, e si

sviluppa una fermentazione acida e putrida ed un principio di muffa. In tale stato, il cappello immerso nel vino non può produrre che dei cattivi effetti. D'altra parte, se la temperatura è dolce e poco variabile, la fermentazione più tumultuosa, si dispone più rapidamente al contatto libero dell'aria esterna. I vini che si ottengono allora hanno maggior colore, maggior forza e maggior corpo; disgraziatamente, queste ultime circostanze si presentano assai di rado.

I tini coperti rimediano, come abbiamo detto, alla maggior parte degli inconvenienti che succedono coi tini scoperti. Ecco pertanto i vantaggi ch'essi riuniscono:

1.° La temperatura interna è conservata, ed il mosto, prima di passare alla fermentazione alcoolica, matura; l'uva acerba acquista una maturanza analoga a quella che avrebbe ricevuta sulla vite, se la stagione fosse stata favorevole.

2.° L'aria non avendo accesso, la sua influenza sfavorevole, se è umida e fredda, è nulla; il cappello non prova alcuna reazione acida o putrida;

3.° Nei tini coperti, si può, all'evenienza, lasciare per più lungo tempo il vino in contatto colla feccia, senza che ne risulti altro inconveniente fuor quello della dissoluzione dei principii del grappolo.

3683. Qualunque sia il mezzo impiegato per operare la fermentazione del mosto, è necessaria, appena finita l'operazione, travasare al chiaro il liquido e distribuirlo nei vasi destinati a conservarlo. Gli enologi non sono d'accordo sul momento da scegliere per la svinatura; per cui non si può dare a questo riguardo alcun precetto assoluto ed applicabile in tutti i paesi. Allorchè si destina il vino all'alambicco, cioè alla fabbricazione dell'acquavite, non si deve cavarlo dal tino se non quando lo zucchero è intieramente convertito in alcool; se invece ricercasi della finezza, un color bello, ma non tanto carico, volendo ottenere codesti caratteri, riescirebbe più pericoloso a svinare troppo tardi che a travasare troppo presto.

Gli indizi che potrebbero aiutare a riconoscere il momento più opportuno per vuotare il tino sono: 1.° e specialmente la cessazione dell'attività della fermentazione tumultuosa e la diminuzione di densità del mosto che discende sino a 0°, ed anche al disotto; 2.° il sapore, che dal dolce e inzuccherato passa ad un gusto piccante, caldo o vinoso; 3.° l'odore che vien chiamato fragrante; 4.° il colore, poichè il vino acquista una tinta rossa più o meno carica, comunicata dalla materia colorante della pellicola delle uve nere,

Tutti questi indizi sono equivoci; il meno sottoposto a errare è quello che si deduce dalla distillazione, che indica il momento preciso in cui non si forma più d'alcool.

D'ordinario il travasamento si pratica conficcando un canestro di vimini non tanto fitto, nel tino, e cavando il liquido che vi si scarica per versarlo nelle botti munite d'una larga parete; ma questo metodo è fallace, poichè espone troppo il vino all'azione acidificante dell'aria atmosferica; il meglio si è di adattare una grossa cannella vicino al fondo del tino, e dirigere il vino travasato, col mezzo d'un tubo, nelle botti accomodate in modo che il loro orlo si trovi di alcuni centimetri al disotto del livello della cannella.

Allorchè si è travasato tutto il vino, che in tal maniera può colare spontaneamente, si porta tutta la feccia al torchio col mezzo di panieri fitti impermeabili al liquido. Il torchio è destinato ad estrarre il suco che contengono ancora i raspi. Sonvi molte sorta di torchi che raggiungono più o men bene questo scopo; noi ne abbiamo diggià parlato, trattando della fabbricazione del sidro e dello zucchero di barbabietole, per cui crediamo inutile il parlarne nuovamente. Ordinariamente, se il vino che cola dal torchio non volta all'acido, lo si mescola, compartendolo più uniformemente che sia possibile, al mosto fermentato che si estrae dal tino pieno; esso contiene un poco di tannino del grappolo e può qualche volta essere utile per la conservazione del vino.

Allorquando il vino è nella botte, non si deve questa chinderla ermeticamente fino a che la fermentazione non sia intieramente finita; altre volte, si lasciavano le botti aperte fino a che il vino fosse raffreddato; ma quest' uso è difettoso; egli è preferibile d' impiegare una delle imposte idrauliche, al presente molto adottate. Queste imposte sono stabilite sul principio dei tubi di sicurezza usati negli apparecchi di chimica; possono farsi in diverse maniere, che li rendono più comode e facili ad adoperarsi. Come si vede bene, queste imposte idrauliche permettono al gas di sfuggire, senza lasciar rientrare l'aria atmosferica, a meno che la pressione interna diminuisca.

3684. I vini di liquore sono quelli che conservano molta materia zuccherina, anche dopo la fermentazione alcoolica; per questa ragione, essi si custodiscono per lunghissimo tempo; si preparano in differenti maniere. Spesso si usa direttamente il mosto estratto dalle uve perfettamente mature; qualche volta, si aggiunge al mosto na-

turale una certa quantità di siroppo preparato col mosto che è stato evaporato, in modo di ridurlo ad un quarto del suo primitivo volume. In Ispagna si adotta sovente questo metodo. Qualche volta ancora, invece d'aumentare la forza del vino con l'aggiunta della materia zuccherosa, vi si mette direttamente dell'alcool, dopo la prima fermentazione. In questi due ultimi casi, i vini non acquisteranno la loro perfezione che in capo a parecchi anni. Finalmente in alcuni vigneti, rendonsi i vini più liquorosi lasciando disseccare le uve sulla vite. Il rinomato vino di Tokai si prepara nel modo seguente. Si lascia una parte delle uve esposta sulla vite all'azione alternativa del sole ed alla freschezza delle notti d'ottobre, la quale ammollisce i grani, mentre il calore del giorno li dissecca. Allorchè l'uva è d'un bel colore bruno la si raccoglie, si separano scrupolosamente i grani verdi e guasti, poscia se ne estrae il mosto, che dà la prima qualità di vino, o l'*essenza*. Il marco che ha lasciato quel primo liquido, inumidita di mosto ordinario, indi compresso, dà una seconda qualità di vino.

I vini di liquore più rinomati sono quelli d'Alicante, di Malaga, di Xerès, di Porto.

L'Italia ne produce di eccellenti; il Lacrima Christi si ottiene vicino al Vesuvio, e la Malvasia nelle isole di Lipari; i vini delle isole dell'Arcipelago sono egualmente stimati.

Il vino di liquore il più rinomato ed il meno conosciuto è quello di Tokai, raccolto in Ungheria, e riservato per le cantine dell'imperatore.

Il capo di Buona Speranza produce il vino di Costanza, il quale è stimato, e parecchie isole d'Africa ne somministrano di squisiti; noi citeremo particolarmente quello di Madera.

Egli è probabile che le nostre colonie d'Algeri produrranno ottimi vini di liquore.

3685. La fabbricazione del vino bianco differisce, per altro da quella del vino rosso; la principale differenza consiste nell'evitare di far fermentare il mosto coi raspi, specialmente adoperando uve nere, poichè è necessario ottenere meno colore possibile.

Appena l'uva è giunta al torchio, si spreme, poscia si porta sotto il torchio; la si comprime, avendo cura di rinnovare in tre o quattro riprese la superficie, sino a che più non esca il suco.

Allora lo si versa nella botte immediatamente. La fermentazione tumultuosa ha luogo dunque nelle botti, lasciando il vino nella feccia fino al primo travasamento,

3686. A prima giunta, sembra siasi formata una idea giustissima del vino di Sciampagna, ed in generale dei vini spumanti, quando si sono definiti per vini bianchi, contenenti dello zucchero non alterato e carichi d'acido carbonico sotto una pressione di cinque a sei gradi atmosferici. Ma colla pratica subito si scorge che tale definizione non è sufficiente.

Infatti, se si prende del vino bianco, e dopo averlo chiarificato, vi si comprime dell'acido carbonico in un apparecchio analogo a quello servibile per produrre l'acqua di Seltz, il vino s'intorbidisce all'istante, diviene quasi lattiginoso, e non si chiarifica mai abbastanza, neppure dopo un lunghissimo riposo. Operando, a caso, su di un vino che possa sopportare la presenza dell'acido carbonico senza intorbidare, si ottiene, è vero, un vino limpido e spumante; ma il consumatore non s'illude quasi mai; una esperienza in grande l'ha dimostrato.

Da dove proviene tale intorbidamento eccitato dall'acido carbonico in certi vini bianchi? Le sperienze del sig. François ci hanno fatto conoscere che procede dal glutine propriamente detto, o più precisamente da quella parte di glutine che Taddei aveva chiamato glaïadina, il qual nome adotteremo noi pure.

La glaïadina si discioglie nell'alcool e nel vino; si discioglie perfettamente nell' acido tartrico.

È precipitata dall'acido carbonico dalla sua dissoluzione nell'alcool o nel vino.

È precipitata dal carbonato di potassa dalla sua dissoluzione nell'acido tartrico.

Il tannino la precipita da queste due dissoluzioni.

Finalmente, noi abbiamo gia veduto che la glaiadina è l'agente della fermentazione viscosa.

Risulta da questi fatti che si può prevenire col mezzo del tannino l'intorbidamento cagionato dall'acido carbonico nei vini destinati a divenire spumanti; che si ottengono, col mezzo dello stesso agente, dei vini che non possono mai divenire nè grassi nè pesanti; che finalmente, si possono correggere, coll'aggiugnere dell'altro tannino, i vini divenuti già grassi e pesanti.

Il sig. François fece uso del tannino alla dose di mezza gramma o d'una gramma al più per ciascun litro. Egli aggiugne in seguito un liquore contenente quattro gramme di colla di pesce ogni 300 litri di vino. In capo ad un mese fa un secondo incollamento simile al primo.

In generale, bisogna, dopo l'aggiunta del tannino, la-

sciargli il tempo d'agire sulla glaiadina. Il primo incollamento favorisce la riunione del precipitato e ne impedisce l'aderenza ai vasi. Il secondo, ha per oggetto la precipitazione dell' eccesso di tannino, il quale potrebbe dare cattivo gusto al vino.

Così, i vini bianchi possono essere preservati dal grasso o sanati da tale alterazione col mezzo del tannino. Egli è facile il vedere che siccome l' alterazione è proveniente dalla fermentazione vischiosa, si può supporre nel vino la presenza dello zuccaro in troppa quantità, come pure quella della glaïadina.

Nel momento che il vino si discioglie dalla glaïadina, perde la proprietà d'intorbidire sotto l'influenza dell'acido carbonico. In conseguenza, bisogna considerare l' uso del tannino, come un mezzo sicuro di procurarsi dei vini spumanti trasparenti.

Sicuri d'ottenere dei vini simili in tutto ai vini di Sciampagna, i suoi contraffattori assicurano che questo vino viene fabbricato assolutamente nello stesso modo che un abile cuoco fabbrica la salsa; che mentre sta fabbricandola, esperimentato saggiatore, vi aggiunge dello zucchero, dell'alcool, vi sviluppa dell'acido carbonico or più, or meno; così egli modifica e perfeziona senza interruzione il suo vino che finalmente colora artificialmente al bisogno col mezzo del tornasole. Niente di meno naturale che il vino di Sciampagna, dicono essi, è un vino fabbricato.

Ma perchè la fabbricazione abbia il suo pieno effetto, è meglio prendere per base il vino che produce la Sciampagna, e del quale altresì il sapore e la fragranza non si ritrovano in nessuna delle sue numerose imitazioni.

Fintanto che si credette la proprietà di *spumare* fosse qualità particolare ai vini di Sciampagna, queste imitazioni non furono mai tentate; ma dopo che si seppe essere la spuma prodotta da uno sviluppo subitaneo e considerevole di gas acido carbonico che era compresso e disciolto nel vino, tutte le località producenti i vini bianchi di perfetta qualità, hanno dovuto cercare di ottenere dei vini spumanti, rinchiudendo il liquido nelle bottiglie, prima ch'esso abbia perduto tutto il gas acido carbonico che si sviluppa durante la fermentazione.

Si è tentato con qualche successo, in parecchi de' nostri dipartimenti, e specialmente in Borgogna e nella Turena, di preparare dei vini spumanti, ma bisogna confessare che il Sciampagna, generalmente più leggiero e d'un gusto più fino, sostiene la concorrenza colla supremazia che possono

dargli un terreno, delle piante ed una coltura conveniente, degli operai esercitati ed abili; in fine una pratica certa e guidata da lunga esperienza.

3687. In Sciampagna, s'impiegano generalmente le uve nere, coltivate nelle migliori esposizioni, le più sane e le più mature, escludendo tutte quelle che sarebbero guaste, acerbe o marcie. Tosto che sono raccolte le uve, sono sottomesse all'azione del torchio, ed appena che lo scolo diminuisce, si ritaglia il marco dattorno alla piatta forma, sulla quale si collocano le parti così tagliate, e si fa una seconda pressione. Con questo metodo repentino, si previene la dissoluzione della materia colorante dell'inviluppo dei grani.

Col marco rimasto nel torchio, presso che per la metà esaurito, e compresso nuovamente col metodo ordinario, si fornisce un mosto colorato d'una tinta rossa leggera, e si fabbrica un vino spumante, avente questa gradazione di colore e conosciuto sotto il nome di *vino rosato*. Ma siccome questo vino è ricercato in maggior copia di quanto si potrebbe ottenerne, si fa uso di materie coloranti vegetali, come il tornasole, per dare al vino ordinario la tinta rosata, ora desiderata da alcuni paesi consumatori.

Il mosto proveniente dalle prime pressioni è incoloro; lo si mette in tini nei quali deve rimanere da ventiquattro a trent'ore, affinchè esso vi deponga la maggior parte delle materie terrose, ed un poco di fermento di cui esso è carico; allora, lo si decanta con precauzione, e lo si versa nelle botti ben pulite, nuove, o che non abbiano servito che pel vino bianco. Si ha cura di riempire intieramente la botte, affinchè il vino, bollendo, getti fuori una nuova quantità di fermento e le impurità che contiene. Le botti devono essere collocate in una cantina o in una cella fresca, onde la fermentazione non sia troppo attiva; bisogna riempire la botte collo stesso vino tre o quattro volte al giorno, per tutto il tempo che dura la fermentazione tumultuosa. Allorchè si mette il vino nelle botti, è necessario aggiungervi un litro d'acquavite di Cognac di prima qualità per ogni cento litri di mosto. Quest'aggiunta d'acquavite ha per iscopo d'aumentare la spiritosità del vino, di dare fragranza e di moderare la fermentazione, scopo al quale tendono tutti gli sforzi dei fabbricatori di vini di Sciampagna.

Tosto che la fermentazione tumultuosa cessa di manifestarsi, si riempie la botte, e la si tura come d'ordinario.

Dal 20 al 30 dicembre, in un tempo chiaro e secco, si travasa il vino e lo si versa in altre botti pulite e solforate, poi s'incolla con colla di pesce, alla dose di circa una mezz' oncia ogni duecento bottiglie. Si lascia il vino in riposo per circa un mese, dopo il quale lo si travasa di nuovo colle stesse precauzioni della prima volta.

Alla fine di febbraio, si procede ad un secondo incollamento pure con colla di pesce, e si lascia riposare ancora fino ai primi giorni di aprile, epoca alla quale si travasa a chiaro nelle bottiglie, avendo cura d'aggiungere, sia in ciascuna di esse, sia precedentemente nella botte, una quantità di *liquore* equivalente a circa tre centesimi di volume del vino. Il *liquore* è uno siroppo che si prepara facendo disciogliere dello zucchero candito nel suo peso di vino bianco limpido.

Continuando nelle bottiglie la fermentazione, l'acido carbonico si produce e si condensa.

Altrevolte la cassa delle bottiglie si elevava ordinariamente dai 15 ai 25 per 100 e qualche volta anche di più; ma da alcuni anni in qua, i vetrai, mercè gli sforzi della Società d'incoraggiamento, hanno introdotto nella loro fabbricazione perfezionamenti tali, ch' essi possono ora dare bottiglie, la cui cassa una per l' altra non s' innalza più del 10 per cento.

Il vino, rimasto in bottiglie già da otto o dieci mesi, vi forma un deposito che altera la trasparenza e la limpidezza del liquore, e ch'è indispensabile levare, ed è ciò che nella Sciampagna diccsi *pulire il vino.* Per far ciò, l'una dopo l' altra tolgonsi dal mucchio le bottiglie colla mano diritta, dal collo, all'altezza dell'occhio, capovolte, scuotendole leggermente per lo spazio d'un minuto, col qual movimento staccasi il deposito formato nelle pareti della bottiglia, e si fa scendere lentamente senza scosse ver il collo, non sturbando il vino. Distaccato il deposito e condottolo al collo della bottiglia, si pongono capovolte sur un asse bucata, per quindici o venti giorni.

Assicurati che il deposito siasi fissato sui turaccioli, e che limpido sia il vino, si può procedere al *pulimento.* A tale uopo, presa con precauzione la prima bottiglia, capovolta, si esamina il vino per vedere se è ben chiaro, nel qual caso si rompe e distacca il filo di ferro che tiene il turacciolo. Una piccola quantità di vino ed il deposito sono lanciati vivamente fuor della bottiglia e cadono in un tinello. Riempiesi il vuoto con vino ben chiaro, od al bisogno con una nuova quantità di liquore. Turasi di nuovo la

bottiglia con un altro turacciolo, stretto da una cordicella di canape, e riturato con un secondo legame di fil di ferro. Si catrama poi il turacciolo, e ponganai poscia le bottiglie in mucchio colle anzidette precauzioni. Preparato così il vino, può beversi cinque o sei mesi dopo il *pulimento*.

Parmi inutile aggiunger altro a questa descrizione. Chiaramente infatti si vede che il vino di Sciampagna racchiudeva ancora del fermento, che vi si aggiunse dello zuccaro per isvilupparvi l'acido carbonico, e che a misura che vi si forma, il fermento si depone e rende necessario il pulimento. Se questo fermento è accompagnato da glaiadina, e vi resta dello zuccaro in eccesso, il che quasi sempre accade, si può formare la fermentazione vischiosa.

Se troppo bassa è la temperatura nelle cantine, e per conseguenza non succede la fermentazione, è mestieri trar le bottiglie ed esporle all'aria ponendole su scansie; si riscaldano, e poco a poco sviluppasi il fermento.

Ma eccitandosi questo veementemente a causa della temperatura elevata, si è ben presto avvertiti dalle esplosioni che distruggono non di rado una grandissima quantità di liquore.

3688. Sono esposti i vini a molte *malattie*, chiamate volgarmente: *di fiore* (pousse) *di grasso dei vini*, *passaggio all'acido*, *vino passato all'amaro*, *sapore di tino*.

Il fiore è una fermentazione tumultuosa che qualche volta accade, quando si pone il vino nei tini. Questa seconda fermentazione avrebbe per risultato di distruggere tutto lo zuccaro che contengono ancora i vini e ridurli amari. Importante gli è dunque arrestarne tosto i progressi, e vi si giunge travasando il vino in un barile, in cui siasi prima acceso un zolfanello. Il solfato di calce aggiunto fa lo stesso effetto; in tal caso è pur stato adoperato il seme di senapa.

Tal malattia può cagionare dei danni se le botti non sono assicurate con cerchi idraulici, ecc.; i gas, sviluppati dal fermento ponno esercitare sulle pareti dei vasi una pressione tanto forte da farli balzare.

I vini con poco tannino hanno la proprietà di divenir qualche volta vischiosi e filanti come un liquido oleoso; questa proprietà è dovuta all'alterazione dello zuccaro per la glaiadina che trovasi nel liquido; il modo migliore per combattere questa malattia è quella di precipitare la materia azotata col tannino; fa d'uopo evitare necessariamente tutte le sostanze che potrebbero rendere il vino disgustoso, come la polvere di concia, la noce di galla, ecc. François,

farmacista di Nantes, che con successo si è occupato di tale materia, trovò che i frutti maturi del sorbo danno buoni risultati; adoprasi un mezzo chilogrammo di sorbi triturati per un barile di vino.

Quando i vini racchiudono un eccesso d'acido, possono correggersi con un'addizione di tartrato neutro di potassa. Questo sale si impadronisce dell'acido libero e produce del bitartrato di potassa che si depone. Tale processo, che non presenta alcun inconveniente, fu con buon esito adoperato in grande.

I vini passati all'amaro sono quelli privi di materia zuccherina; invecchiando i vini, diventano sempre amari. Per arrestare questa malattia, basta unire dei vini con un volume eguale di vino della stessa forza, ma più recente, contenente ancora molta materia zuccherina.

Il sapore di tino, proveniente da un olio essenziale che si produce per lo sviluppo d'una schiuma sulle pareti della botte, difficilmente vien distrutto; pure si giunge a ciò sbattendo nel vino dell'olio d'uliva che trae a sè l'olio essenziale. Il sapore di tino dipende spessissimo dall'adoperare botti di legno imbevuto d'olio di formiche per la vicinanza d'un formicaio. In tutti i casi, quando siasi manifestato questo sapore, bisogna cambiare la botte.

Diconsi vini voltati o piccanti quelli nei quali produconsi spontaneamente dei funghi bianchi che nuotano alla superficie del liquido. La presenza loro produce una rapidissima alterazione del vino, soprattutto quando è in botti. Bezu propose di raffreddire i tini o bagnandoli o introducendovi del ghiaccio. Opportuno sembra questo mezzo perchè questi funghi nascono solo nelle cocenti stagioni.

Fabbricazione delle acquevite.

3689. Tutti i liquori o materie zuccherate, fermentate, o che colla fermentazione possono dare dell'alcool sono suscettibili d'essere adoperati per la fabbrica di questo prodotto. Oltre di che vedesi potersi dividere in tre classi ben distinte le materie prime atte alla fabbricazione dell'alcool.

Nella prima classe stan quelle che contenendo già l'alcool danno immediatamente con una semplice distillazione tutto l'alcool che possono somministrare: il vino, la birra, il sidro, e in generale tutte le bevande fermentate analoghe entrano in questa prima classe.

Nella seconda vengono a collocarsi tutte le sostanze zuccherate, solide e liquide che in forza d'una conveniente

fermentazione dauno dell' alcool: questa classe comprende tutti i liquidi zuccherati estratti dalle piante, dalle radici e dai frutti, quali il succo di mele, di pero, di cerasa, di lamponi, di fragole, ecc. della canna a zuccaro, della barbarbietola. Il succo d'uva o di mosto se è destinato a somministrar dell'acquavite entra pure in questa classe. Nella seconda classe stanno pure i residui della fabbricazione dello zuccaro, le melasse di canna che servono a fabbricare il rham; le melasse di barbabietola, il cattivo gusto delle quali non consente siano ad altro adoperate che alla fabbricazione dell'alcool: lo zuccaro di fecola o glucosa, il mele, ec.; in una parola, tutte le materie zuccherate che ottener non possono maggior valore applicate ad altri usi.

La terza classe delle materie prime comprende tutte le sostanze che non contengono nè zuccaro nè alcool, ma che possono con una reazione chimica trasformarsi successivamente nell' uno o nell' altro di questi corpi: e sono tutte le sostanze amilacee, come il frumento, la segala, l'orzo, l'avena, il saraceno, il riso, il mais, ecc.

Il pomo di terra o la fecola che se ne estrae e si saccarifica con diversi processi, collocasi in questo novero, al pari dei frutti feculenti, come l'ippocastano d'India, il castagno, la quercia, ecc.

3690. Per ottenere l'alcool dai liquidi fermentati basta collocarli in un lambicco qualunque e riscaldarli. Semplicissima cosa. Vedremo altrove quali sono i migliori apparecchi da usarsi: qui ci appagheremo di dare alcune particolarità sulla distillazione del vino, che è la più importante in Francia.

Due circostanze devono guidare il distillatore nella scelta o prezzo de' suoi vini. La prima e più importante è quella che si riferisce alla ricchezza alcoolica del vino: la seconda alla qualità del prodotto che il fabbricatore può raccoglierne. Più un vino è ricco di alcool e maggiori vantaggi offrirà in generale al distillatore. Gli è facile assicurarsi della quantità d'alcool contenuta nel vino, per mezzo dell'apparecchio a tal uopo perfezionato da Gay-Lussac, e che dà direttamente, con una distillazione in piccolo, il volume dell' alcool anidro contenuto in una quantità determinata di vino. Basta per ciò distillare il terzo del vino, prendere la ricchezza del prodotto della distillazione per mezzo dell' alcoometro e dividere in tre la proporzione dell' alcool segnata dallo stromento.

Il valore del vino considerato sotto il rapporto della qualità dei prodotti ottenuti non può sì di leggieri calco-

larsi: dipende da parecchie circostanze indipendenti affatto dalla fabbricazione e determinate unicamente dal gusto dei consumatori.

I vini bianchi non danno generalmente una quantità d'alcool maggiore dei vini rossi; ma è di miglior qualità. Il che deriva dal non avere il vino bianco bollito con la pellicola e col raspo, contenendo quindi minor quantità di quegli olii essenziali che trovansi al di sotto della pellicola del grano e si disciolgono nel mosto a favore dell'alcool formato durante la fermentazione.

I vini che hanno un gusto terreo lo comunicano all'acquavite che se ne trae. Gli è in tal modo che i vini di Selluel nel Delfinato danno all'acquavite col sapore ed odore d'iride di Firenze. Quelli di San Pietro nel Vivarese danno un'acquavita che sa di viola. Le acquavite coi vini di Cote-Rotie hanno il sapore di focile; quelli della Mosella d'ardesia, quelli d'Holstein di succino.

Kunkel è il primo chimico che abbia riconosciuto la presenza d'un olio nell'acquavite, e specialmente in quelle che provengono dai fondi della vendemmia e dalle feccie. Per constatarne la presenza, basta diluire l'acquavita in sei parti d'acqua, distillando con circospezione. Passato l'alcool, l'acqua che rimane offre delle gocciolette oleaginose libere e visibili.

Geoffroy pretende che l'aggiunta dell'olio d'ulive al mosto prima della fermentazione aumenti la vinosità. Non produrrebbe essa diffatti l'etere oenantico? Vedremo che Laurent convertì l'acido oleico in un acido assai analogo all'acido oenantico, e sappiamo pure che l'etere oenantico si presenta nelle acquavite tratte dai fondi e dalle feccie, uniti talvolta all'olio di pomi di terra.

Sia che si voglia, Aubergier constatò che gli olii che danno un gusto sgradevole all'acquavita provengono dalla pellicola.

Gli acini distillati soli con acqua o alcool diedero un liquido di un sapore d'amandole piacevolissimo.

Il raspo distillato diede un liquore leggermente alcoolico, non avente nè sapore nè odore dell'acquavita di fondatura.

L'inviluppo dei grani d'uva separato dagli acini e dal raspo, posto solo alla fermentazione e distillato poscia, porse un'acquavita simile affatto a quella estratta cogli avanzi della vendemmia.

Rettificando l'acquavite del marco a parecchie riprese si ottiene l'alcool quasi senza gusto e residui meno volatili

dai quoli precipita la materia oleosa. Si possono ottenere 20 grammi d'olio di 100 litri d'acquavite.

Quest'olio è un misto d'etere oneantico, d'olio di pomi di terra ed olio grasso. Una sola gocciola basta od infettor 100 litri della miglior acquavite.

L'acquavite d'Andaia e di Cognac devono la loro supremazia olla mancanza di questi olii: di fatto provengono dalla distillazione del vino bianco che non ha fermentato al contatto delle pellicole.

Aubergier stende le sue osservazioni alle acquavite somministrate da diversi frutti, come pomi, peri, prugne, albicocchi, pesche; crede che spoglioti della loro pelle, questi frutti darebbero degli alcool esenti dal gusto caratteristico che conservano. L'acquovite dei grani prende pure il suo cattivo gusto dall'inviluppo dei grani.

Quale ne sia l'origine, un alcool ben rettificato si spoglia di tutti questi prodotti accideotali. Difatto mentre bolle a 78°, questi prodotti bollono tutti ad uno temperatura maggiore di 132° e spesso verso i 200°.

Ne deriva che se si ha interesse a risparmiare l'aroma delle acquavite, proprietà probabilmente dovuta a qualche materia oleosa in debole proporzione, preme non distillar le acquavite in apparecchi troppo economici. Il vecchio lambicco riscaldato a vapore presenta allora le più favorevoli circostanze. In somma gli è necessorio in questi apparecchi, torsi poco a poco dalla pratica comune e introdurre con parsimonio i processi che convengono all'estrazione degli alcool comuni.

3691. Prenderemo ad esempio del trattamento delle materie zuccherine quello delle melasse proveniente dalla fabbrica di zuccaro di barbabietola. Quanto alle melasse residue della raffinatura di zuccaro delle colonie, hanno a cagione del loro buon gusto, un troppo gran valore perchè si possano applicare alla fobbricazione di cui trattiamo.

All' arrivo delle melasse, si vuotano in grandi cisterne ben riparate dall' umidità che le potrebbe far fermentare: e vi rimangono fino al momento in cui devono essere trattate.

Il fermento delle melasse presenta alcune difficoltà; è necessario diluirle in una quantità d'acqua determinata, e tale che il liquido il quale ne risulta, non segni più che 8° all'areometro di Baumè alla temperatura di 20° che deve essere quella del misto. Questa quantità d'acqua non è indifferente: mettendone meno, il misto si riscalderebbe troppo e rapidamente passerebbe alla fermentazione acido:

se al contrario se ne mettesse troppo, la temperatura non si eleverebbe abbastanza: la fermentazione sarebbe poco attiva, e si finirebbe coll'ottenere cattivi risultamenti.

Talvolta la fermentazione della melassa cessa subitamente senza che sia possibile ristabilirla. Questo fenomeno è dovuto alla presenza di un eccesso di calce o di potassa che contengono quasi tutte le melasse dello zuccaro di barbabietola: ora ogni reazione alcalina è favorevole alla fermentazione. Per buona sorta non v'ha cosa più facile a superarsi di questa difficoltà: basta aggiungere una certa quantità d'acido solforico, sino a saturazione completa degli acidi liberi: si potrebbe anche aggiungere un piccolo eccesso d'acido, senza nuocere al gusto dei prodotti ed alla fermentazione della melassa, e ciò perchè quest'ultima contiene sempre dei sali a base di potassa, che saturano questo eccesso d'acido solforico per lasciar libero solamente un acido organico. L'acido solforico deve aggiungersi alla melassa, lorchè questa fu diluita della quantità d'acqua necessaria alla fermentazione: le proporzioni generalmente adoperate variano tra 1/2 per 100 del peso di melassa e 1 1/2 al massimo.

La melassa essendo diluita d'acqua in modo da segnare, come abbiam detto, 8° all'areometro, trattasi di procedere alla fermentazione, e si aggiunge a tal uopo il 2 per 0/0 del peso della melassa in lievito fresco, compresso e anticipatamente stemperato nell' acqua, si agita fortemente il liquido, abbandonato quindi a sè stesso. La fermentazione deve farsi in tini, la cui grandezza sia in rapporto cogli apparecchi distillatori in modo che un tino, la cui fermentazione è terminata, sia immediatamente distillata e non rimanga vuoto più di ventiquattr'ore. Vuolsi dunque avere un numero di tini eguale al numero dei giorni necessarii alla fermentazione, sicchè un tino essendo sempre pronto a distillare, e distillandosi in ventiquattr' ore, un altro al contrario sia preparato alla fermentazione: i tini intermediarii essendo a grado di fermentazione sempre più alti, ecc.

Abbandonato lungo tempo il liquido al contatto dell'aria, passerebbe rapidamente alla fermentazione acida e finirebbe col dare pochissimo alcool.

Abbiam detto che una condizione importante ad adempiersi per ottenere una buona fermentazione, sta nell'operare sui liquidi la cui densità non oltrepassasse gli 8° dell'areometro di Baumé; quando non vuolsi ritrarre dalla melassa che l'alcool che può somministrare, la quantità d'acqua aggiunta per toccar questo termine non presenta

che un solo inconveniente, quello di esigere un più forte consumo di combustibile alla distillazione; ma, volendo pure estrarre i sali di potassa che la melassa contiene e restano nelle vinacce, più acqua si mette e più le spese d'evaporazione delle acque madri sono considerevoli. Ad evitare l'eccesso di spesa del combustibile si tentò operare la fermentazione delle melasse ad una densità di 14° dell'areotro: vi si è riuscito, ma a certe condizioni che indicheremo altrove. Alla densità di 14° la temperatura del liquido può salire a 30° cent. in meno di ventiquattr'ore e a tal grado l'alcool trasformasi con un'estrema rapidità in aceto. Ad evitare questo inconveniente bisogna, appena il liquido segni 27° centigradi, dividerlo in due parti eguali ed aggiungere ad ogni porzione quanta melassa può contenere. La melassa aggiunta essendo a 14° Baumé, e contenendo 2 per 100 del peso della melassa, in lievito, si lascia allora continuare la fermentazione e non si arrischia più di vedere la temperatura innalzarsi a troppo alto grado.

Le melasse che si fanno fermentare presentano una abbastanza grande vischiosità anche quando si diluiscono in modo da non segnare che 8° Baumé: possono gonfiarsi ed uscire in parte dai tini, se non vi si porta rimedio: si aggiunge al liquido un po' di sapone nero decomposto dal piccolo eccesso d'acido contenuto dal liquido; la materia grassa posta in libertà s'interpone nella grossezza delle bolle sciroppose, rompe la loro omogeneità, le dispone a screpolare e le impedisce d'ammucchiarsi le une sulle altre. Abbiamo già parlato d'un effetto analogo che si produce con l'aggiunta del burro nella cottura dei sciroppi di zuccaro. L'operazione è terminata quando, dopo essere andata regolarmente aumentando la fermentazione, cessa quasi ad un tratto: un altro indizio di buona fermentazione è l'abbassamento del grado areometrico del liquido: quella che meglio riuscì deve condurre il liquido da 8° ad 1°.

Terminata la fermentazione, vuolsi raffreddare il liquido se tostamente non lo si distilla, facendo circolare dell'acqua fredda in un serpentino collocato nel tino che lo racchiude, o travasandolo in tini solforati. Un serpentino sarà anche spesso utile nel corso della fermentazione, sia per attivarla facendo circolare dell'acqua calda nel vaso in cui passa, sia per regolarlo, mettendo al contrario in circolazione dell'acqua fredda.

1,000 chil. di melassa di barbabietola possono somministrare da 110 a 140 chil. d'acqua, d'un sapore salino forte di 50 a 55° all'alcalimetro: abbiamo altrove veduto

che per ottenere economicamente questo residuo potevasi operare la fermentazione delle melasse a 14°; la quantità d'acqua da evaporare è allora meno considerevole: ma il prodotto in alcool diminuisce. Dubrunfaut, ad evitar questa perdita e trarre economicamente il salino, immaginò d'operare la fermentazione a 8° Baumé, e sparagnare il combustibile con una serie di disposizioni ingegnosissime che indicheremo.

E primamente per diluir la melassa adopera, invece d'acqua pura, le vinacce provenienti da una precedente distillazione e che non hanno azione nociva sul prodotto alcoolico: questo modo d'operare gli permette di ottenere senza spese un liquido contenente pressochè il doppio di salino sotto lo stesso volume.

Ottiene senza spese egualmente la prima evaporazione delle vinacce adoperandole come acqua pura per alimentare un generator di vapore che riscalda esso stesso gli apparecchi distillatori.

Finalmente l'evaporazione si termina in tre caldaie a gradini scaldate in parte dalla fiamma perduta d'un forno a riverbero, sul pavimento della quale arde il salino e in cui si termina la preparazione. L'evaporazione è spinta nella terza caldaia, sino a che il liquido segni 32°: allora apresi un robinetto che lascia scorrere la materia fluida sul pavimento in pendio del forno a riverbero.

3692. Nella fabbricazione dell'alcool con le sostanze amilacee le due principali materie prime adoperate in Europa sono i cereali e i pomi di terra: soprattutto in Inghilterra e Germania operasi tale fabbricazione dell'alcool. In questo paese trattano quasi sempre direttamente l'orzo pesto, a cagion d'esempio, e i pomi di terra cotti e ridotti in polta da una dissoluzione d'orzo germinato che ha, come abbiamo veduto, la proprietà di trasformare la fecola che racchiudono queste sostanze in zuccaro glucoso. Si diluisce d'acqua la polta, e si lascia fermentare il tutto insieme, e quando il massimo d'alcool è formato, si reca il liquido all'apparato distillatorio.

Tale processo esige pochissima mano d'opera e pochi fondi: ma non si conviene che a piccole imprese rurali e presenta gravi inconvenienti da evitarsi ogni qualvolta vuolsi operare sur una scala grande. Primamente la gran quantità di materie eterogenee unite al mosto fa che il fermento non proceda in modo tanto perfetto ed uniforme quanto in un mosto tirato a chiaro: la quantità di materia a distillarsi è più considerevole ed esige apparecchi

distillatorii e focolari più grandi. In oltre i depositi o marchi cagionano molto imbarazzo nel trasporto all'alambicco, e contribuiscono a dare cattivo gusto all' acquavite, sia coi principii che contengono le pellicole, sia perchè i marchi s' attaccano facilmente al fondo delle caldaie, abbruciano e danno ai prodotti distillati quel gusto di bruciato che ne toglie il valore. Finalmente, è difficilissimo servirsi di apparecchi distillatorii continui, che offrono grandi vantaggi.

Per tutti i motivi qui addotti, è mestieri evitare, quanto si può, l'impiego di questo processo di trattamento diretto, ogni qualvolta soprattutto si opera in grande.

È ben più conveniente dividere il lavoro delle materie prime che ci occupano in due operazioni affatto distinte: 1.° la saccarificazione della materia; 2.° il trattamento della materia zuccherina ottenuta. Dopo ciò non si ha che operare dietro i principii esposti per la fabbricazione dello zuccaro di fecola coll'acido solforico o la diastasi, nella preparazione del mosto fermentato che dà la birra, e finalmente nei processi che descrivemmo per la distillazione dei liquidi zuccherini.

Per ottenere, per esempio, la saccarificazione della fecula, basterà trattarla in un tino coll'acido solforico, colle precauzioni accennate. Si saturerà l'acido colla creta, si travaserà a chiaro, e il liquido passerà direttamente nel tino da fermentazione. Si potrà del pari saccarificare la fecula colla diastasi prodotta all'atto della germinazione dell'orzo.

Facilissima è poi la preparazione dell'alcool col grano; basta preparare del *malt*, come indicammo all' articolo *Birra*, disciogliere il grano a temperature convenienti e far fermentare il mosto ricavato dalla dissoluzione. Operando così con succo fermentato, preparato a parte, si potrà distillare l'alcool proveniente dai grani, negli stessi apparecchi, e cogli stessi processi adoperati quando la potassa forma la materia prima.

In Germania, ove la distillazione delle acquavite di cereali è estesissima, si trovò, per media, che le differenti semenze danno i prodotti seguenti a 50° dell'alcoometro centesimale:

100 chilog.	di	formento	danno dai	40 ai 50	litri d'alcool,
—	»	segale	»	36 » 42	»
—	»	orzo	»	40	»
—	»	avena	»	36	»
—	»	formentone	»	40	»
—	»	mais	»	40	»

Nel nord si distilla sovente il grano fermentato allo stato

pastoso; non troppo buono ci sembra questo metodo, soprattutto per una grande fabbrica; in quest' ultimo caso, bisognerebbe sempre, come si fa in Inghilterra, ottenere il mosto zuccherino, per trattarlo sì da ottenere quanto alcool più si possa.

In Inghilterra si distinguono due metodi per la fabbricazione del *whisky;* nell'uno si adopera il grano naturale o almeno in parte, nell'altro l'orzo germogliato.

Nelle fabbriche dove adoperasi orzo germinato puro, si prendono 180 ettolitri d'orzo germinato secco e pesto all'indigrosso, mescolandolo con 400 ettolitri d'acqua a 70°; si ottengono circa 150 ettolitri di mosto proprio alla fermentazione. Si fa digerire il residuo a due riprese con 200 ettolitri d'acqua a 70°, e questi 400 ettolitri d'acqua da lavatura s'adoperano per un nuovo trattamento sull'orzo nuovo germinato

La fermentazione del mosto s'opera a 20° con un miscuglio da 3 a 4 0|0 di miscuglio di lievito di *porter* e di lievito di Scozia: dura tre giorni. Il mosto discende dalla densità di 1,06 a 1.

Il primo fermento si fa negli alambicchi muniti di un agitatore che impedisce ai depositi di bruciare sulle loro pareti. È altresì necessario porre la massima attenzione onde prevenire il gonfiamento del liquido. Aggiungonsi dunque 4 chilogrammi di sapone per ogni 3600 chilogrammi di liquido, il che costituisce un carico. Tale precauzione non impedisce punto d'assicurarsi da un tempo all'altro che la schiuma, formandosi, non trascini seco il liquore nella colonna che sormonta l'alambicco.

La *flemma* prodotta dalla prima distillazione ha bisogno d'una rettificazione, nella quale si pongono da parte, per esser mischiati d'acqua e distillati di nuovo, i primi e gli ultimi prodotti che offrono une tinta azzurra o lattiginosa ed un sapore sgradevole. Il prodotto intermediario che forma i 4|5 della totalità, è posto in commercio.

È evidente che questo metodo fornisce un mosto chiarissimo, facile a trattarsi, e che benissimo conviene alla fabbricazione della birra.

Ma pel distillatore è chiaro altresì che tutto l'amido che si è distrutto durante la germinazione è perduto per la fabbricazione dell'alcool.

Si troverà dunque più economia nel restringere la proporzione d'orzo germinato, e introdurvi dei cereali allo stato naturale, o qualcuna delle materie amilacee.

Quando si vuole mescolare dell' orzo naturale, bisogna

aggiungervi un 1|6 o anche un 1|3 del suo peso d'orzo germogliato.

Si preferisce l'impiego simultaneo di molte sorta di cereali. Uniscesi il formento all'orzo ed all'avena, oppure orzo, formento e segale. Gli inviluppi dell'avena e della segala formano una massa spugnosa che si presta meglio al miscuglio, e nel quale l'acqua penetra nella fecula che si divide in questa spugna.

3693. Gli apparecchi adoperati per la distillazione delle acquavite e dell'alcool, possono dividersi in due grandi sezioni: gli uni sono *intermittenti*, cioè, dopo ciascuna operazione, si è obbligati a sospenderli per vuotare le vinaccie, sostituendovi del nuovo liquido fermentato; gli altri al contrario sono *continui* ed operano senza interruzione, fino a che un accidente o la necessità di pulire obblighino a sospenderli momentaneamente.

1.° *Apparecchi intermittenti.* Questi apparecchi sono in generale semplici lambicchi; esigonsi molte spese per la distillazione dell'alcool; ben poco ne diremo, perchè si sono impiegati solo in piccole fabbriche, ove il lavoro poco importante non dura che una parte dell'anno, ed ove per conseguenza non si possono sopportare gli interessi molto considerevoli del denaro che costano gli apparecchi continui.

Gli apparecchi intermittenti si dividono in due classi distinte; gli uni sono fondati sul principio del lambicco ordinario, adoperato per la distillazione dell'acqua; gli altri sono in oltre muniti di un apparecchio rettificatore, di cui vedremo più avanti l'utilità.

1.° Il lambicco ordinario si compone semplicemente d'una caldaia di rame, sommessa all'azione d'un focolaio di calore, ed ove si pone il liquido a distillarsi; e d'una storta per raffreddare, ove si condensano i vapori alcoolici.

Con questi apparecchi è impossibile estrarre le ultime porzioni d'alcool contenute nel liquido fermentato senza svaporare nello stesso tempo una gran quantità d'acqua. È impossibile dunque ottenere degli alcool concentrati senza ripetere la distillazione in 2 o 3 volte differenti; ne risulta necessariamente un consumo di combustibili enorme in paragone degli apparati continui. In certi casi, p. e. per l'alcool rettificati questo consumo è 30 volte maggiore per una medesima quantità di prodotto.

A quanto testè abbiam detto aggiungiamo che nei lambicchi ordinarii la condensazione dei vapori alcoolici è bene spesso imperfetta, che l'acquavite riceve talvolta uno sgradevole sapore di bruciato, e che ben rare volte è limpida, e

avremo un'idea giusta degli inconvenienti del servirsi degli apparati discontinui senza rettificazione.

2.° *Apparati intermittenti con rettificazione.*

All' aspetto dei molti inconvenienti che abbiamo indicati, e della perdita di combustibile, che ne è il risultato, i costruttori non tardarono a rinunziare alla disposizione degli apparati distillatorii. Punto primo, si approfittò del calore perduto nella condensazione dei vapori d'alcool per distillare di nuovo; ovvero per rettificare l' acquavite procurata da una prima operazione; indi si cercò di trarre i medesimi risultati da una sola ed unica operazione, onde evitare la gran mano d'opera e perdita di combustibili. Ma il sistema intermittente con rettificatore e scaldatore, e fra i processi da usarsi meno, perchè d'una parte non è assai semplice per servire a piccole operazioni, e dall'altra presenta tutti gli inconvenienti di complicazione e carezza degli apparati continui senza possederne il merito principale.

Degli apparati distillatori continui. Prima di arrivare al grado di perfezionamento, ove sono giunti oggidì, gli apparati distillatorii furono soggetti a grandi cangiamenti. Se si confronta il semplice lambicco, conosciuto da gran tempo, coll' apparato continuo che or ora descriveremo, si conoscerà tutta la differenza che separa l'opera dell'abitudine, da quella dell' ingegnere abile a mettere a partito nello stesso tempo teorica ed esperienza. Siamo costretti a dirlo, giammai forse questi due elementi riuniti produssero per l'industria un apparato più perfetto di quello che descriveremo or ora; in fatti, le sue combinazioni sono tali che si mette a profitto tutto il calorico emesso dalle condensazioni dei vapori acquosi e alcoolici, permettono di ottenere l'alcool non solo a un grado fissato, ma bensì di ottenerlo nel medesimo istante, e senza cangiare niente all'apparato, di ottenerlo ad ogni qualsiasi grado dal più debole al più forte. In questo apparato, il liquido fermentato, introdotto in un lambicco constante va gradatamente scaldandosi a poco a poco al contatto del vapore alcoolico; esso perde sempre più il suo alcool ed esce infine completamente esaurito dall'estremità opposte.

L'andamento dell'apparato è combinato in modo, è così regolare, tutto succede con tanto ordine, che un solo operaio basta per condurre e sorvegliare varii apparati, producendo una quantità immensa d'alcool concentrato. Per dare un'idea del consumo del combustibile che in quest'operazione è così importante, basterà aver innanzi alcune cifre.

Nei vecchi apparati scontinui a distillazioni successive si impiega di torba una quantità eguale al peso dell'acquavite ottenuta e almeno 3 volte il peso dell'alcool a 36°. Coi migliori apparati continui, la spesa del combustibile non è che il quarto circa dell'alcool a 36° ottenuto, anche quando si distilla un liquido che non contiene che un 20mo d'alcool.

L'introduzione del principio della continuità negli apparati distillatorii è dovuta al sig. Cellier Blumenthal, nome che dovrà sempre esser caro all'industria. Prima di lui Argand aveva avuta l'idea di far passare i vapori alcoolici da due serpentini successivi, l'uno ascendente l'altro discendente, e di scaldare il vino col calore perduto; Edoardo Adam aveva applicato a un apparato di distillazione il sistema di purgatoi di Woulf. Varii costruttori aggiunsero alcune migliorazioni a tutti questi apparati, ma Cellier ebbe l'idea di combinare tutto ciò che v'ha di buono nei precedenti sistemi, e d'applicare all'apparato che ne risultò il sistema della continuità; proprio a tutte le operazioni dell'industria.

L'apparato è composto di 7 parti distinte, che sono 1.° Due caldaie in rame A a B soggette all'azione, del fuoco. 2.° La colonna di distillazione C. 3.° la colonna di rettificazione D; 4.° il condensatore e scaldatore di vino E; 5.° il raffreddatore; 6.° il regolatore dello scorrimento del liquido G; 7.° il serbatoio del liquido H.

La caldaia A piena sino a 3/4 e la caldaia B non contenendo più di 8 o 10 centimetri di vinaccia, vi porta il liquido della prima caldaia sino al bollimento, nel medesimo tempo si apre il robinetto r che lascia scorrere il liquido da distillare nell'imbuto u; questo liquido freddo arriva al fondo del raffreddatore F, lo riempie, va nello scaldatore del vino per mezzo del tubo l; si spande nello condotto crivellato y (V. fig. 3) si alza nello scaldatore del vino sino all'altezza del tubo h, che lo conduce nella colonna c, della quale percorre i compartimenti, per cadere nella seconda caldaia D.

Durante l'andamento indicato, il liquido di A è arrivato al bollimento, il vapore alcoolico passa per mezzo del tubo e e nella seconda caldaia D, la quale, riscaldata da questi vapori e dal prodotto della combustione che viene dal forno sotto la prima caldaia, è ben presto messa in ebollizione. Il vapore prodotto sviluppasi nella colonna di distillazione c, incontra il vino, che ne percorre tutti gli scompartimenti, gli cede una parte del suo calorico, e gli toglie dell'alcool, arriva nella colonna D, ove si alcoolizza di nuovo, entra

nel serpentino (ss. V. fig. 3) dello scaldatore di vino E, ne segue i meandri, si spoglia in parte dei vapori acquosi che l'accompagnano, (i quali ritornano dal tubo pp poi dal ll nella colonna di rettificazione), recasi poi nel serpentino del raffreddatore F, ed esce infine, condensato e spogliato di tutta l'acqua che si è voluta levare, dal tubo x in un piccolo *provino* ove un pesa liquori indica sempre il suo grado.

Quando l'indicatore f della caldaia D indica che è quasi piena, si apre il robinetto della prima caldaia, e si lascia scorrere il liquido, che deve essere totalmente esaurito, sino a che non restino che 15 centim. al disopra del tubo di scarico; si chiude a, e si apre d per vuotare la caldaia D sino ai 15 cent. del fondo. Questo andamento per parte della vuotazione, non è sempre consecutivo; ma ne nasce un vero miglioramento, dovuto al sig. Derosne, nell'apparato Cellier Blumenthal.

Qualunque sia l'abilità dell'operaio, è impossibile che esaurisca interamente il liquido dell'ultima caldaia se non si ferma momentaneamente lo scorrimento; acciò sia fattibile, sarebbe d'uopo che le dosi più leggiere, quelle che contengono più alcool, si tenessero sempre alla superficie, cosa che non è possibile a causa del bollimento.

Ecco alcuni schiarimenti sulla rendita di vini.

Vino di S. Gilles (contorni di Montpellier) per 100 litri si ottiene

	Litro Alcool 3/6
Buoni vini di terreni calcari	150
» grassi	140
Vino di terreni grassi.	110
Vino di terreni feracissimi	100

Aggiungeremo che coll'apparato di Derosnes l'operazione esige 2 o 3 ore per metterlo in ordine.

Si ottiene 10 a 15 per 100 di spirito 3/6, come abbiamo detto, e si consuma 150 kilog. combustibile per ottenere 600 litri di spirito 3/6.

Citeremo infine un apparato rimarchevole per la sua semplicità in tutte le parti componenti, e di cui trovasi ragguaglio esatto sulla tavola CXIII e leggenda annessa. Quest'apparato è quello del sig. M. E Laugier; esso è composto di due caldaie di evaporazione eguali a quelle dell'apparato precedente, d'un vaso rettificatore e d'un condensatore; si osserverà la semplicità del rettificatore e la disposizione ingegnosa usata da Lauzier per far ritornare i vapori condensati nella prima caldaia. Pare che

questo apparato dia, malgrado la sua semplicità, gli stessi risultati del precedente.

3694. Senza voler entrare in un dettaglio minuzioso delle diverse qualità di liquori fabbricati per bisogno del commercio, ne citiremo qualcuna. Il rum è il liquore alcoolico, che si ottiene colla distillazione delle melasse e del succo di canna anticipatamente fermentati. La melassa ovvero il siroppo proveniente dallo scolo dei zuccari, sono diluiti con una quantità d'acqua sufficiente per cagionare la fermentazione; terminata questa si cava il liquido in un lambicco affatto semplice e si dà principio alla distillazione. Il prodotto ottenuto è bianco e limpido. Per dargli il colore giallo scuro che ha nel commercio, e comunicargli il gusto particolare, cercato dai consumatori, si fa nel liquido un' infusione di prugne, di garofani, di bitume, di raschiature di cuoio; la colorazione è completata con un'addizione di cannamele. Si tentò di fare del rum colla melasse della barbabietola e vi si riuscì perfettamente.

Per ottenere del rum di prima qualità i coloni impiegano il succo delle canne; la melassa non dà che una qualità di rum inferiore.

Il ginepro olandese si prepara coll' acquavite di grana distillata su del ginepro.

Si fa un miscuglio d'orzo marzaiuolo, trattato come abbiamo già indicato, di segala e acqua calda a 70°; si mescola fortemente, poi si lascia fermentare; la fermentazione dura 36 ore ed il liquido proveniente è distillato in un lambicco; ogni apparecchio carico di 24 ettolitri di liquido dà 6 ettolitri di prodotto chiamato *flemma*.

Si riunisce indi 24 ettolitri di *flemma* che si distillano una seconda volta su del ginepro di Bordeaux. In tutto 100 litri di liquido fermentato forniscono 3 litri di ginepro a 190 centim. ovvero 48 a 50° dell'alcoometro di Gay-Lussac.

Fra le acquavite più celebri, è conosciuta quella che si ricava dalle cerase, sotto il nome di kirschwasser; la migliore viene dalla Foresta nera.

I processi per la fabbricazione sono semplicissimi, ma vogliono essere eseguiti con gran attenzione per ottenere un buon risultamento. Le visciole mature e raccolte una ad una con cura, sono separate dai picciuoli, poi schiacciate colle mani sopra un cesto posto al dissopra d' un tino nel quale si raduna il succo. Una parte del marco, è pestata in modo che sieno schiacciati i noccioli, poi gettata nel mosto; il tutto si pone in una tinozza ove succede la fermentazione; terminata questa, si travasa il liquore chiaro, e lo si distilla

in un lambicco ordinario. I buoni fabbricanti della Foresta nera riscaldano i loro lambicchi col vapore e hanno la cura d'impiegare soltanto apparati di stagno. Essi schiacciano soltanto una piccola porzione di nocciuoli, onde il liquore non diventi insalubre per una troppo grande quantità d'acido idrocianico.

Si imita bene spesso il kirsch facendo infondere varii giorni le foglie del persico in cattiva acquavita di marco di uva; la materia ottenuta in questo modo nuoce molto all'economia, e non possiede le buone qualità del kirsch naturale.

I *licheni* trattati coll'acido solforico danno uno zuccaro analogo a quello che si ottiene colla fecula dei pomi di terra, e per conseguenza un alcool analogo. Alcuni esperimenti su questo proposito diedero i risultati seguenti:

30 kil. di lichene contenendo circa 36 a 44 per 100 di fecula danno una quantità di zuccaro tale, che colla fermentazione e distillazione si ottennero 6 litri e 1/2 acquavita a 21.°

Aceto.

3695. L'aceto, ovvero acido acetico, impiegato per il consumo si prepara colla fermentazione acida alla quale si sottomettono i liquidi alcoolici.

Tutti i liquidi alcoolici possono dare dell'aceto; dunque i vini d'ogni natura, le acquavite di melassa, di pomi di terra, di cereali, ecc. servono alla fabbricazione in grande dell'aceto.

In Inghilterra ove i vini non sono prodotti dal terreno si consuma generalmente l'aceto proveniente dalla fermentazione alcoolica, poi acida del mosto di fondaccio o dei cereali. Per preparare questo aceto si pone il *malt* ridotto in polvere in un tino a doppio fondo bucherellato e si estrae con una prima macerazione a 75° o 80°, poi con una filtrazione d'acqua calda, tutto lo zucchero che può formare e contenere. Il mosto ottenuto è frammischiato d'una certa quantità di lievito di birra che sviluppa una fermentazione tumultuosa; lo zuccaro non tarda a trasformarsi in alcool e il liquido è atto a dare un aceto di buona qualità.

A rendere acido il liquido alcoolico si impiegano i già descritti processi. In Inghilterra si fabbrica circa 2.500,000 galloni all'anno d'aceto, impiegando soltanto il *malt*.

In Germania si prepara molto aceto col *malt* di orzo o formento e coll'alcool che si estrae dal pomo di terra, schiacciato nel modo analogo a quello che abbiamo de-

scritto per la fabbricazione dello zuccaro di fecola. Là si calcola che 50 kil. di *malt* d'orzo possono dare 2 1/2 a 3 ettolitri di aceto ordinario; per produrre la medesima quantità, si impiega 1 ettolitro 1/3 di pomi di terra.

In Francia la maggior parte dell'aceto è prodotta con vini più o meno passati o che non potrebbero nella solita via diretta spacciarsi. Da qualche tempo si fa molto aceto colla fermentazione della melassa, ed esistono fabbriche ove si ottiene, con processi metodici, buon aceto con siroppi di fecola, a prezzi moderatissimi.

Però per la cucina l'aceto di vino è il migliore, principalmente quando proviene da vini di buona qualità; esso possiede un sapore che non si trova in verun altro.

3696. In Francia v'hanno due metodi differenti per preparare l'aceto di vino, l'uno, il più vecchio, consiste semplicemente nel mettere il vino in contatto con aceto già formato, e lasciar operare la fermentazione adagio, al contatto dell'aria e ad una temperatura assai alta; l'acido già esistente attiva la fermentazione del liquido alcoolico, e il miscuglio perde tutto l'alcool. Bisogna aggiungere il vino a poco a poco e a intervalli più o meno considerevoli, secondo che i vasi sono più o meno grandi, l'aria deve rinnovarsi facilmente e la temperatura essere mantenuta a' 30° cent.

Con questo processo si fabbrica ad Orleans un aceto molto rinomato. Il luogo della fabbricazione è tale che la temperatura può mantenersi facilmente senza gran consumo di combustibili; l'aria è facilmente rinnovata per mezzo di aperture, che si possono chiudere a piacere; infine una stufa di ghisa serve a riscaldare il laboratorio secco a 30° cent. I vasi impiegati sono botti ordinarie, che han già servito per vino, e contengono da 210 a 230 litri, devono essere di quercia e cerchiati in ferro.

Si dispongono questi barili in modo di averne tre o 4 uno sopra l'altro. Questa disposizione presenta due vantaggi, economizza il luogo e facilita il mantenimento della temperatura.

Si riempiono i barili di 1/3 di buon aceto, poi vi si aggiungono 10 litri del vino da acidificarsi. Si lasciano riposare un 8 giorni poi vi si aggiungono altri 10 litri di vino e ciò per altre due volte allo stesso intervallo di tempo; otto giorni dopo l'ultima aggiunta tutto il liquido contenuto nel barile è acidificato; si ritirano allora i 40 litri aggiunti e si principiano ancora le aggiunte di vino.

Bisogna fare attenzione di impiegare soltanto del vino

perfettamente chiaro; se non lo fosse sarebbe duopo tagliar scheggie di faggio ammucchiate in un tino chiuso della capacità di 30 a 35 litri. Se l'aceto non fosse chiaro bisognerebbe fare la stessa manipolazione.

La fabbricazione d'aceto, col modo indicato non ha sempre un andamento regolare, varie cose si riuniscono per accelerarla e rallentarla; questa dipende dalla qualità del vino e del modo impiegato per renderlo acido.

I vini recenti, a cagion d'esempio sono più difficili a acidificarsi che i vini vecchi; contengono dello zuccaro che fa duopo trasformare in alcool. I vini poveri d'alcool fermentano molto rapidamente, ma non danno che aceto debole. I vini del mezzodì della Francia e delle contrade meridionali, che sono molto spiritosi, si muterebbero difficilmente in aceto, se si impiegassero quali sono.

Vi sono però rimedii a tutti questi inconvenienti.

Ai vini nuovi si può aggiungere un poco di lievito di birra che faciliterà la fermentazione.

Alla debolezza dei vini cattivi si può rimediare coll'aggiungervi delle materie zuccherine, in proporzione tale che l'aceto ottenuto abbia la forza desiderata.

Se invece si opera su vini molto spiritosi, si diluiranno con una quantità d'acqua proporzionata, però riscaldata, acciò il miscuglio non abbia che il grado medio dei vini impiegati ordinariamente.

Prendendo tutte queste precauzioni e altre che indicheremo altrove, non si presenteranno più questi inconvenienti.

Altre precauzioni sono necessarie per ottenere un prodotto regolare; devono essere applicate agli apparati impiegati colle disposizioni prese nei luoghi ove si produce l'acidificazione.

L'ossigeno essendo necessario alla fermentazione che si sviluppa, è di assoluta necessità che l'aria possa facilmente rinnovarsi. Ora i tini che si adoperano nell'antico processo non consentono facilmente l'accesso all'aria: la parte vuota del tino non tende a spogliarsi del suo ossigeno, e il liquido rimane a lungo contatto cogli stessi gaz.

Da un'altra parte la temperatura di 30°, necessaria alla fermentazione, deve essere perfettamente uniforme in tutte le pareti dell'officina, se vogliansi ottenere dovunque simiglianti risultamenti: ma non così accade di consueto. I barili che stanno intorno alla stufa di ghisa adoperata per innalzar la temperatura, sono sempre soggetti ad una temperatura più alta di quelli che stanno all'altra estremità dell'officina: dal che le tante anomalie che si pre-

sentano a norma che si acidifica nella tale o nella tal altra parte del locale.

Sarebbe facile rimediare a tale inconveniente riscaldando il locale di fermentazione, sia col mezzo dell'aria calda prodotta a parte in un calorifero, sia col mezzo del vapore circolante nei tubi, sia finalmente, e sarebbe assai meglio, in un calorifero a circolazione d'acqua calda. Quest'ultimo metodo di riscaldamento, che da qualche tempo è salito in gran voga, ed a buon dritto, presenta parecchi vantaggi in questo caso particolare: permette, come i precedenti, di riscaldare più uniformemente che sia possibile tutte le parti dell'officina in cui viene adoperato. Poi non va soggetto come gli altri mezzi di riscaldamento a rapide variazioni di temperatura che bene spesso riescono tanto fatali.

3697. L'antico processo, che abbiamo più sopra indicato, esige 30 giorni almeno e 45 al più per ottenere una compiuta acidificazione del vino. Gli è evidente, da tutte le ragioni che abbiamo poste innanzi, che potrebbesi molto diminuire il tempo della fabbricazione.

Si è giunti in fatto con un nuovo apparecchio a produrre dell'aceto in meno di tre giorni, moltiplicando i punti di contatto tra l'aria e il vino.

L'apparecchio si compone d'un tino alto due metri sur un metro di diametro, posto ritto sul cantiere: il fondo superiore di questo tino è tolto e vi è sostituito un coperchio che chiude il più ermeticamente che sia possibile; a 15 o 20 centimetri di distanza dal coperchio trovasi un fondo crivellato da fori di alcuni millimetri di diametro, e sopportato da un cerchio chiovato all'intorno e che s'interna nel tino. A ognuno dei fori del fondo artificiale si adatta un pezzo di cordicella lunga 15 centimetri, che tura in parte l'orificio.

Lungo queste funicelle, si fa giungere tra il fondo e il coperchio, il liquido che cola e va a cadere goccia a goccia e uniformemente nell'interno del tino e su tutte le sezioni. L'interno del tino, cioè lo spazio compreso tra il fondo inferiore e il fondo artificiale, è pieno di schegge di rosso faggio. Il liquido che cade dalle funicelle si spande su questi pezzetti, presenta all'azione dell'aria un'immensa superficie, e non tarda ad acidificarsi.

L'aria segue un cammino inverso, entra nel tino da un'apertura praticata ad alcuni centimetri del fondo, lambe la massa delle schegge, attraversa il fondo artificiale per mezzo dei tubi che fan capo al disopra del liquido alcoolico,

ed esce finalmente dal tino da un orificio praticato nel coperchio, e che serve in pari tempo ad introdurre il liquido da acidificarsi. Un primo passaggio nei tini di graduazione non basta ad ottenere una compiuta acidificazione, ne occorrono tre. Se il locale lo permettesse, sarebbe bene disporre i tre tini d'ogni serie in gradini. Nel tino più alto, giungerebbe il liquido alcoolico: nel tino inferiore riterrebbe continuamente l'aceto fabbricato col mezzo d'uno troppo pieno collocato alla parte inferior di ogni tino che non deve innalzare il liquido a più d'un decimetro del fondo. Ad alcuni centimetri al disopra del livello del liquido sono orificii praticati ad uguale distanza gli uni dagli altri, tutti in giro al tino, ed hanno, come abbiam detto, per iscopo di introdurre l'aria necessaria all'acidificazione.

Si potrebbe col mezzo di tini di graduazion acidificare quel qualunque liquido alcoolico che si volesse. In Germania, sono usitatissimi per la fabbricazione degli aceti per mezzo delle acquavite di cereali o di patate. Il processo di graduazioni che abbiamo descritto è assai spedito, poichè all'uopo potrebbesi in vent'ore produrre dell'aceto, ma per questa stessa ragione, presenta un grave inconveniente che sarebbe facile evitare. Difatti l'enorme quantità d'aria che si fa circolare attraverso il liquido trascina sempre una notabile proporzione d'alcool ed anche d'acido acetico, e però provasi una perdita considerevole lorchè si cambia in aceto.

A ben poco, se non anche a nulla, ridurrebbesi questa perdita, chiudendo ogni tino o vaso di graduazione con un coperchio a chiusura idraulica. A questo coperchio, verrebbe adattato un tubo di latta che condurrebbe l'aria e i vapori trascinati in un serpentino condensatore circondato d'acqua fredda. I vapori alcoolici si condenserebbero, si unirebbero coi liquidi da acetificarsi; potrebbero anche, condensati che fossero, tornare direttamente nei vasi di graduazione, al che basterebbe un serpentino ascendente. Quest'ultima disposizione presenterebbe anche un grande vantaggio, quello di non contrariare la corrente d'aria.

3696. Gli è facilissimo assicurarsi dalla forza degli aceti: com'essi devono il loro valore all'acido acetico, basta saturar questo, per via d'una base: la quantità adoperata dà l'equivalente d'acido acetico.

Basta dunque avere una soluzione di potassa o di soda caustica, di cui prendesi il titolo per mezzo dell'acido solforico. Dopo di che gli è facile istituire tutti gli assaggi d'aceto: basta determinare qual sia il volume d'aceto ne-

cessario per neutralizzare un volume conosciuto della dissoluzione alcalina.

La densità degli aceti non offre un buon mezzo di prova: è noto che presenta un massimo, che non corrisponde al massimo di ricchezza.

Non v'ha cosa più facile d'altra parte del riconoscere negli aceti la presenza dell'acido solforico per mezzo dei sali baritici, e quella dell'acido cloritico per mezzo dei sali d'argento; la sola precauzione a prendersi consiste a distillare prima di tutto l'acido per separare i solfati o clorori che vi si potessero trovare disciolti.

3699. L'acido acetico si ottiene in grande con un altro processo fondato su l'azione esercitata dal calorico sul legno. L'acido che si ritira per mezzo della distillazione era da prima chiamato, a cagione della sua origine, acido pirolegnoso, ed ora, massimamente prima che sia sbarazzato dalle materie bituminose che lo accompagnano al momento della sua produzione, gli vien conservata una tale denominazione.

In Inghilterra ed in Iscozia, le officine per la distillazione del legno hanno adottato disposizioni analoghissime a quelle che consacriamo in Francia alla fabbricazione degli acidi nitrico e idroclorico. Si adoperano esclusivamente cilindri di ghisa orizzontali di 6 ad 8 decimetri di diametro, su due metri di lunghezza. I vapori ed i gas sono diretti in apparecchi imitati dalle generali disposizioni delle officine a gas.

I vasi adottati in Francia nella fabbrica dell'acido pirolegnoso, per la distillazione del legno, sono grandi cilindri di latta ribadita, muniti d'una cerchia di ferro per maggiore solidità. Ognun d'essi riceve in generale cinque steri di legna ritta. Alcuni fabbricatori, cominciano a disseccarla al calore del fumo che esce dal fornello. Alla parte superiore del vaso trovasi un piccolo cono di latta che serve di collo alla storta. Questa è chiusa da un coperchio rientrante, pure di latta che si fissa con chiavette. Tre piccoli anelli servono ad attaccare al cilindro tre catene che si riuniscono al punto medesimo e con l'aiuto della quale si può, per mezzo d'una grua, innalzare ed abbassare a beneplacito il cilindro. Il fornello è una torre rotonda chiusa da un cappello di muratura; a prolungare la durata delle storte si impiastrano di quando a quando con un latte di calce. Ben tenute, durano quattro o cinque anni.

Allorchè tutto è disposto si comincia a scaldare per mezzo

di qualche combustibile. Si è visto altrove che usando il legno a tal uopo si dovranno consumare 0,125 della quantità sottoposta alla distillazione. La combustione dei gas sviluppati produce il resto del calorico necessario. Dacchè sviluppasi del vapore fuligginoso, si unisce al collo un appendice, consistente in un tubo incastrato al principio dell'apparecchio. Una serie di tubi disposti a spinapesce e inviluppati da altri cilindri compone di consueto il condensatore. Nello spazio annulare compreso tra le due serie di cilindri, circola un'abbastanza grande quantità d'acqua, che arriva fredda inferiormente ed esce bollente alla parte inferiore e serve e fare dissoluzioni. Se l'acqua mancasse alla fabbrica, raffredderebbesi col mezzo dell'aria facendo percorrere molto spazio al vapore.

L'apparecchio di condensazione si termina con un condotto che fa capo ad un primo recipiente posto sotto terra. I prodotti liquidi passano di là in un serbatoio più grande per un tubo al dissotto del quale non discende giammai il livello, e che intercetta la comunicazione con l'interno dell'apparecchio. Il gas che si sviluppa, e non si condensa, è ricondotto da tubi al disotto del vaso da cenere del forno. Il tubo è munito d'un rubinetto per poter regolare il getto del gas e interrompere a beneplacito la comunicazione dell'interno del cilindro e dell'aria esterna. La parte del tubo che arriva nel focolare si innalza perpendicolarmente, a parecchi pollici al disopra del terreno, e termina in canna da innaffiatorio. In tal modo non corre rischio d'essere ostrutto dalle ceneri o dal combustibile, e la distribuzione del gas e più uniforme.

Verso la fine dell'operazione s'innalza la temperatura sino a far arrossare il cilindro, e si termina dopo otto ore di fuoco. Il calore della fiamma del gas non può servire d'indizio del punto al quale è arrivata. È da prima rossogiallastra, poi diventa azzurra e sulla fine bianca affatto. Si ricorre ordinariamente per riconoscere il termine della carbonizzazione al raffreddamento dei primi tubi non ancora circondati d'acqua. Si vedono raffreddare quando la storta cessa dallo inviar loro nuovo gas; allora, se gettando alla loro superficie alcune goccie d'acqua questa evapora senza strepito, argomentasi che la calcinazione sia sufficientemente prolungata.

Una volta che se ne sia certi, si toglie il loto all'appendice, e la si fa entrare nel primo tubo col quale s'inguaina. Turasi la bocca con una lastra di latta munita di argilla. Con la grua s'innalza il cappello, poi il cilindro e vi

se ne sostituisce un altro anticipatamente disposto. Si aspetta per togliere il carbone che sia ben raffreddato. Cinque steri ne somministrano presso a poco sette *voies* e mezza. Come abbiam detto altrove, l'occasione d'indicare la quantità di carbone ottenuta è tanto più grande quanto la calcinazione è più lentamente condotta. La quantita d'acido acetico varia in senso inverso.

Payen si è assicurato che i legni, i quali contengono la maggior quantità di materia incrostante, son quelli che producono alla distillazione maggiore quantità d'acido acetico. Però la cellulosa pura ne produce anch'essa, e quindi i legni ricchi di cellulosa ne danno egualmente, ma meno però dei legni che contengono molta materia incrostante nelle loro cellule.

Con l'acido si distilla molto olio empireumatico e del bitume. Una parte di questa materia passa nel liquido acquoso e la colora in rosso bruno. Un'altra parte se ne separa con la quiete. Si leva questa dal secondo recipiente per mezzo d' uno stantuffo di legno che vi discende sino al fondo.

Questo bitume fu, ma senza alcun frutto, adoperato per marciapiedi e pavimenti: ritiene sempre un po' d'acido: il suo odore è persistente: a lungo andare diventa friabile, ed è disciolto dall'acque piovane.

In conseguenza, il solo modo di trar partito da questo bitume consiste nell'arderlo con processi analoghi a quelli adoperati per la combustione del bitume di carbon fossile nei laboratoi d'illuminazione a gas.

Un altro stantuffo cava pure il liquido acido, purificato generalmente con la distillazione.

Si fa uso a tal uopo d'un lambicco di rame. Il liquido, prima d'essere introdotto, deve esser passato nel refrigerante ed essersi scaldato raffreddando i vapori distillati. V'ha un residuo di bitume che togliesi di quando in quando. In certe fabbriche questa distillazione non è eseguita.

In questa distillazione sviluppasi lo spirito legnoso. Passa nei primi prodotti, e siccome è volatilissimo se ne perde anche molto, se la condensazione non viene eseguita con estrema cura. Questi primi prodotti raccolti a parte, poi tornati a distillare con un piccolo accesso di calce, somministrano lo spirito legnoso greggio.

3700. Non s'è fin qui trovato un buon mezzo per spogliare compiutamente l'acido pirolegnoso delle materie bituminose, altrimenti che con la distruzione al fuoco. A poterle soggettare ad un fuoco sufficiente bisogna combinar

l'acido ad una base con la quale forma un sale atto a resistere ad un'alta temperatura: e si conduce allo stato di acetato di soda. Vi sono fabbriche in cui si satura l'acido con la soda di commercio. Il prezzo di questa materia è il solo ostacolo opposto all' ammissione generale di questo metodo e che fa si abbia sempre ricorso ad un altro più complicato spediente.

Si porta l'acido in una grande caldaia di ghisa o di rame, e vi si aggiunge una quantità di solfato di soda proporzionale a quella dell'acido. Si riscalda il tutto: il sale si discioglie ed evapora sino a 15° B. Si fa disciogliere delle creta nel misto. Vi ha effervescenza e precipitazione del solfato di calce. Ordinariamente il liquido rimane sempre acido, comecchè con un eccesso di creta. Si termina la saturazione con un po di latte di calce; si separa durante la neutralizzazione dell'acido, una certa quantità di bitume che si colora con una schiumaiola. Si fa evaporare un poco in modo da condurre la soluzione a segnare 16° all'areometro, la si lascia riposare e si decanta. Si spinge poi l'evaporazione sino a condurre il liquido a 27° o 28° e lo si porta in cristallizzatoi di legno, che consistono in semplici tinozze. Dopo tre o quattro giorni si raccolgono cristalli d'acetato di soda che hanno la forma di prismi romboidali assai voluminosi e sono bianchissimi presi isolatamente. Con nuove concentrazioni le acque madri danno nuovi cristalli, e quando ricusano di cristallizzare si fanno evaporare a siccità. Il residuo arso dà del carbonato di soda.

La torrefazione dell'acetato di soda gregio si fa in una caldaja di ghisa, grande, ma poco profonda, ove si mettono ciascuna volta 400 chilogrammi di questo sale. L'operazione dura ventiquatt'ore. Il fuoco dev'essere lento, e bisogna di continuo rimenare con mestole; non devono svilupparsi vapori fuligginosi. Quando la materia è in piena fusione è indizio che l'azione del calorico fu spinta a buon punto. È questa un'operazione alquanto dilicata; giunti alla fine il sale divien piroforico, e brucerebbe come essa se a caso prendesse fuoco in qualsiasi punto.

Si separa il carbone lasciato dal bitume dell'acetato di soda abbruciata, disciogliendo il sale nell' acqua; per lo più, si lascia prima raffreddare. Se si volesse trarre partito dal suo calorico, sarebbe mestieri porlo in contatto coll'acqua in tinozze grandi e solide, che produrrebbe una veemente esplosione. Il liquido deve essere a 15° B. perchè il carbone si separi facilmente. In seguito poi si fa cristallizzare il sale.

Ad estrar l'acido, mischiasi l'acetato di soda cristallizzato coll'acido solforico diluito del terzo o della metà del suo peso d'acqua. Per 100 p. d'acetato, abbisognano da 35 a 36 p. d'acido solforico concentrato. I cristalli d'acetato devono essere polverizzati, e deve versarsi l'acido ad un tratto sur essi in modo da non occupare, se è possibile, che la parte inferiore. A poco a poco poi si passa alla unione delle due materie. Così facendo si toglie il rischio di perdere molto acido acetico, che sarebbe volatilizzato dal calore risultante della reazione, se in un subito si mettessero a contatto tutte le parti dell'acido e del sale. Si lascia reagire quanto basta, e il solfato di soda si depone quasi del tutto sotto forma di polvere o di cristalli granulati. Un po' d'acetato di calce basterebbe a purgare il liquido dal solfato di soda, e darebbe così dell'acetato di soda e del solfato di calce insolubile. Alla superficie del liquido raccoglicsi molto acido acetico cristallizzato.

Preparato in tal guisa, l'acido pirolegnoso racchiude una certa quantità di solfato di soda e in conseguenza precipita i sali baritici. La presenza di questo solfato di soda è senza inconveniente, ne presenterebbe all'incontro l'acido solforico. Per accertarsi non essere l'acido solforico libero che dà il precipitato nei sali di barite, il processo più semplice e sicuro consiste nel distillar a secco l'acido sospetto. Se avvi acido solforico libero, lo si trova nel prodotto distillato. Se invece siavi del solfato di soda, il residuo rimasto nella storta possiede esso solo la proprietà di precipitare i sali di barite, e l'acido distillato ne rimane intieramente puro.

3701. Tutte queste belle e curiose industrie furono concepite e poste in esecuzione da Mollerat; due notabili cose ne emergono. La prima si è la conversione dell'acido acetico in un acetato stabile, perchè il calore applicato al bitume può modificarlo e renderlo insolubile, rimanendo inalterabile l'acetato stesso. La seconda è il buon partito che se ne trasse, cioe l'insolubilità del solfato di soda nell' acido acetico, il che permise di isolare l'acido acetico senza distillazione.

Finalmente gli è evidentissimo che, se non s'ebbero perdite il solfato di soda, rigenerato alla fine del processo, basterebbe alla decomposizione dell'acetato di calce d'una nuova operazione. Si sarebbe dunque consumato soltanto della creta, materia la meno costosa che si possa adoperare in simile processo.

3702. Ottener si può del pari l'acido acetico, distillando il misto dell'acetato e dell'acido solforico. Si purifica l'acido

distillato dell'acido solforico e dell'acido solforoso, che passano con lui nel recipiente, distillandolo su acetato di piombo, o aggiungendovi una quantità esattamente conveniente di perossido di manganase o di perossido di piombo.

Si prepara l'acido acetico cristallizzabile, scomponendo, in un apparecchio distillatorio, l'acetato di soda fiorito, per mezzo dell'acido solforico concentrato.

Per la purificazione dell' acido pirolignoso si proposero metodi diversi da quelli che abbiamo descritto.

Schwartz diè conto al governo svedese d'un processo che non differisce dal precedente, se non perchè in questo si abbrucia il pirolignite di calce immediatamente, invece di convertirlo in pirolignite di soda. Un tal metodo cagiona una perdita enorme d'acido acetico. A ciò tuttavia si ripara, secondo le esperienze di Ackerman, unendo un grande eccesso di calce all'acetato prima di arderlo.

Pasch asserisce d'avere scolorato l'acido pirolignoso distillato, facendolo passare in un filtro pieno di carbone di betulla calcinato; assicura che, aggiugnendovi un po' di carbone animale scevro di fosfato di calce, basta per togliergli l' odore di bruciato che conserva dopo la filtrazione.

Stoltze purificò l'acido pirolignoso con diversi metodi basati su l'uso di materie ossidanti.

Mischia l'acido distillato con 1/40 circa del suo peso di perossido di manganese ben polverizzato; lo lascia reagire per 6 ore ad una temperatura di 120° circa, vi unisce poi una quantità di carbone di legno calcinato e pesto, eguale a sette od otto volte il peso di perossido di manganese; fa digerire il tutto alla stessa temperatura per dodici ore; distilla da ultimo il liquido sino all'aridità.

Invece del perossido manganese si può adoperare un peso eguale d' acido solforico, o un misto di perossido di manganese e d' acido solforico, oppure un miscuglio di sal marino, di perossido di manganese e d' acido solforico.

Adoperando l' acido solforico, il liquido ritiene dell'acido solforoso: lo si elimina aggiungendo al carbone un po' di perossido di manganese. Se dopo la prima distillazione avesse ancora dell' empireuma, si distillerebbe di nuovo con 1/8 del suo peso di carbone.

Tutti questi processi sono rimasti inapplicati. Nè abbiam parlato per dissuadere dai falsi tentativi in questa materia.

Per imitare l' aceto di vino, si diluisce l'acido pirolignoso purificato di otto volte tanto d'acqua, aggiungendovi un po' d'alcool e d' etere acetico. Ma il miscuglio di queste materie ha un gusto più penetrante dell' aceto or-

dinario. Bisognerebbe altresì supplire al difetto di materie saline ed estrattive che lo addolciscono. Quanto alla sua influenza sull' economia animale, è assolutamente la stessa di quella dell'aceto prodotto dalla fermentazione, nè offre alcun pericolo.

Cerussa.

3703. Di tutti i sali di piombo, quello che ricevette un numero maggiore d'applicazioni, è senza contraddizione il carbonato sotto i nomi di cerussa, di bianco di piombo, di bianco d'argento. È bianco polveroso, insipido, insolubile nell'acqua; si discioglie interamente e con effervescenza nell'acido nitrico.

La cerussa, la cui storia si unisce strettamente a quella dell'aceto, era conosciuta dai Greci e dai Romani. Teofrasto e Dioscoride descrissero partitamente la sua preparazione, e Plinio accerta essere quella fabbricata a Rodi la più pregiata. Caduto l'impero romano, sembra che questo sale sia stato fabbricato prima dagli Arabi, poi a Venezia, poi a Krems, quindi in Olanda ed Inghilterra. Per lunga pezza questi due soli paesi ce ne somministrarono; da venticinque anni appena se ne introdusse in Francia la fabbricazione, e vi prese tale una estensione da quell'epoca, che adesso non ce ne giunge dall'estero un solo chilogrammo, quantunque ogni anno se ne aumenti il consumo.

Nessuno ignora gli usi e le proprietà della cerussa; nessuno ignora che essa entra in grandissima proporzione nei dipinti da camera e da scena, si unisce perfettamente all'olio, vi si conserva senza colore; si distende facilmente sotto il pennello, ricopre bene le superficie che si vogliono indurire, e fa sì che i colori s'asciughino rapidamente; si adopera o solo, o con altri colori per servir loro d'eccipiente e dar ad essi consistenza. È altresì usata a preferenza degli ossidi di piombo nelle fabbriche di maiolica per la preparazione delle vernici per la grande sua tenuità e la facile sospensione nell'acqua.

Si proposero in diversi tempi molti processi di fabbricazione della cerussa, fra gli altri quattro, e sono:

1.° Il processo olandese, colla concia.

2.° Il processo di Clichy per precipitazione;

3.° Il processo col litargirio e l'acetato di piombo;

4.° Quello finalmente in cui non si adopera che piombo in granelli, acqua ed aria.

3704. Il processo olandese è quasi adesso esclusivamente preferito nella maggior parte delle fabbriche di cerussa;

e consiste nell'ossidare lentamente il piombo in istrati di fimo in fermentazione, e combinar l'ossido di piombo, di mano in mano che si produce, coll'acido carbonico.

Ecco come si procede:

Il piombo è fuso in caldaie di ghisa e colato in lunghi canaletti piatti di latta che si cambiano di mano in mano che si riscaldano; un operaio versa il piombo nel canaletto che un altro rovescia immediatamente; le lastre variano e nelle proporzioni e nello spessore, in modo però che questo spessore non oltrepassi i due millimetri. Si dispongono le lamine in spirale, collocandole in vasi di terra verniciati, contenenti una data quantità di aceto; ogni vaso ha due orli interni sui quali posa la spirale. Si notò che queste lamine s'attaccano meglio all'esterno che alla parte stata in contatto col canaletto; così, quando si dispongono in spirale per metterle nei vasi, bisogna avvertire di porre al di fuori la porzione esterna della lamina; questa circostanza ha fatto porre in disparte il piombo a lamine, le cui superficie terse s'attaccano difficilmente, e ha dato la preferenza al piombo fuso.

In Inghilterra si adoperano rivoletti che permettono di colare sei lastre di piombo ad un tempo. È una forma divisa in sei scompartimenti, munita d'un getto mobile che si trasporta da una forma all'altra, e lascia gittare di nuovo, mentre si sbarazza delle sue lamine la forma adoprata dapprima. Sarà facile e conveniente disporre un piccolo apparecchio ove operare un continuo getto, essendo le forme in numero sufficiente poste in moto da una catena indeterminata che presentasi successivamente all'operaio, il quale getta le forme ed a quello che ne raccoglie le foglie.

Impieganti aceti di inferiore qualità, come quelli dati dalle melasse, dalla birra, o dai cereali.

I vasi sono portati in una camera, così disposta per formare ciò che si chiama uno strato. Lunghesso un muro alto 6 a 7 metri si praticano tanti scompartimenti in tavole quante caselle si vogliono formare; si danno a quelle caselle ordinariamente 6 metri di grossezza per 4 di larghezza, e si coprono come più piace.

Stendesi sul suolo uno strato di fimo nuovo, alto un piede circa, e sopra una fila di vasi l'un l'altro vicini, copronsi con lamine intiere; si ha cura di lasciar qua e là scoperti i vasi pieni d'aceto, e che non contengono piombo; ordinariamente vi sono dodici di questi vasi per istrato.

Al disopra della fila dei vasi pongasi assicelle di 3 pol-

lici di squadratura alla distanza di 2 piedi, gli uni sugli altri; e ricopransi di tavole. Si pone supravvia un nuovo strato, di concio fresco, e così di seguito finchè il letto sia giunto ad una conveniente altezza. Si ricopre il mucchio di vecchio fimo. Di mano in mano che si innalza, si intonacano le parti che toccano il muro e il davanti del letto con fimo vecchio, alla grossezza d'un piede; bisogna avvertire di mettere sul davanti delle tavole in modo da lasciare fessure che facilitino l'accesso all'aria, il che si riconosce facilmente avvicinando una candela accesa allo spiraglio. Si vede pure che l'aria si precipita con forza nel mucchio in tutto il tempo dell'operazione, mentre sfugge dall'alto del mucchio, in ragione della debole densità comunicata dall'alta sua temperatura.

La concia fa lo stesso effetto del fimo, e nella stessa maniera si adopera; produce però minori esalazioni d'idrogeno solforato che anneriscono qualche volta in un tratto grandi porzioni del prodotto.

In ogni vaso si contiene un chilogrammo circa di piombo; le lamine che servono di coperchio hanno press'a poco la metà di questo peso, ed in ogni camera si pongono in tutto 10,000 chilogrammi di piombo.

Si lascia così l'operazione per 35 a 36 giorni. Non si è certi a qual grado s'innalzi la temperatura nelle diverse parti dello strato; non è minore di 50° ad un piede d'altezza; ma al centro deve oltrepassare i 100°; chè accade sovente essere le tavole interne all'intutto carbonizzate, nè avvi dubbio che il principal difetto di tal genere di fabbricazione consista nella difficoltà di regolare e sottomettere la temperatura, trovandosi generalmente che le parti vicine al dinanzi e quelle in alto del tetto soffrono di più, perchè sur esse la temperatura è meno alta, ed è egualmente certo che si ottengono sempre migliori risultati in inverno che in estate. In generale su 10,000 ch. di piombo impiegati, non se ne ottengono, prendendo la media, che 5000 di cerussa.

In capo a trentacinque o trentasei giorni, come abbiam detto, si leva lo strato con cautela e si raccoglie la cerussa ed il piombo che si portano nella officina di preparazione, dappertutto ove l'aceto rimase in contatto col piombo; la cerussa è abbrunita dall'estratto che vi si è concentrato. Col suo contatto accidentale il fimo produce pure questo effetto, che il più spesso però deriva dall'idrogeno solforato prodotto dall'elevazione della temperatura.

Si separano con la mano le scaglie di cerussa che si stac-

cano facilmente e si distaccano col mezzo d'un pilo, quelle che sono aderenti alle lamine di piombo: si adoperano talvolta per lo stesso oggetto dei cilindri di legno scanalati, tra i quali si fanno passare le lamine coperte di cerussa, ma questo metodo non vale quello a mano.

3705. La cerussa così separata dal piombo è soggetta all'azione delle ruote verticali che girano a coppia per una mola fissa. Uscendo da questi mulini, passa sotto altre macine orizzontali, entra allo stato di bollitura nel centro della macina, e scorre di un punto della circonferenza dopo essere stato frantumato. È messa immediatamente in vasi conici di terra non verniciati, del diametro di 10 pollici ed alti sei. La si mette in ascingatoi ben arieggiati, ove resta una dozzina di giorni, scorsi i quali è levata e recata in una stufa. Vi sta esposta venti a venticinque giorni ad una temperatura che si innalza sino a 50° a 60°: ma, a poco a poco, se non si usasse cautela, i pani ne uscirebbero tutti rotti. Non resta più che a invilopparli di carta, legarli e porli in tini per essere dati al consumo.

Tutto questo lavoro non si fa senza che gli operai esposti al contatto dei prodotti e delle soluzioni impregnate di piombo, da capo a piedi, non vadano soggetti ad affezioni saturnine e bene spesso non vi soccombano. Si noteranno sotto questo rapporto le savie disposizioni delle fabbriche inglesi, in cui la cerussa, uscendo dagli strati, è posta nei vasi senza che l' operaio vi metta mano.

Le lamine di piombo uscendo dalle caselle sono infatti trasportate in queste fabbriche alla sommità dell' edifizio e là si gettano tra due cilindri che agiscono sotto l'acqua, li rompono e ne distaccano il carbonato di piombo. Il tutto cade in un vasto tino poco profondo, il cui fondo bucherellato conduce di quando in quando dell' acqua in getti tumultuosi. La cerussa, staccata e posta in sospensione, scorre con l' acqua; le lamine di piombo raccolte con forcelle e rigettate sui cilindri, vi ripassano sino a che non cedano più nulla all' acqua: allora tornano agli strati di concia per subirvi una seconda volta l' azione che deve convertirli in carbonato.

Quando la cerussa è staccata, passa del resto, in mulini successivi, e disposti di modo che cadendo dall'uno all'altro giunga da sè stessa in pasta preparata convenientemente all' officina della macinatura, ov' è messa in pani.

3708. Gli è facile, nello stato attual della scienza, farsi una ragione esatta di tutti i fenomeni che si manifestano durante la formazione della cerussa. È certo che questo

prodotto non può effettuarsi nel caso che trattiamo, se non finchè questo metallo trovasi immerso in un'atmosferà calda, umida, e carica ad un tempo d'acido acetico, d'ossigeno e d'acido carbonico. Tutte queste condizioni stanno riunite nel processo indicato: infatti il fimo che si adopera tende non solo a produrre con la sua fermentazione l'alzamento di temperatura e l'umidità necessaria: ma ancora somministra una gran parte dell'acido carbonico che entra nella composizione della cerussa. Da un'altra parte le correnti d'aria di cui abbiamo parlato e che si stabiliscono negli strati, danno l'ossigeno indispensabile per ossidare il piombo e formare il carbonato.

E però il piombo si ossida a spese dell'aria e si carbonatizza con l'acido carbonico sviluppato dal fimo: allora a che serve l'acido acetico? Evidentemente a produrre dell'acetato di piombo tribasico, che decomposto dall'acido carbonico, dà almeno due molecole di cerussa, e rigenera una molecola d'acetato neutro o acido di piombo. Quest'ultimo incontrando del piombo e dell'aria, genera ben tosto dell'acetato tribasico.

L'acido carbonico decompone di nuovo questo sale, e così di seguito.

Ma vuolsi notare che siffatte reazioni effettuansi su dissoluzioni concentratissime, perchè passano evidentemente alla superficie delle lamine fuori di tutto il liquido e in una corrente di gas che non lascia all'acetato tribasico o all'acetato neutro che l'acqua, la quale possono conservare o perdere per giungere allo stato di saturazione. E però sopra sali umidi, anzichè su dissoluzioni, compionsi siffatti fenomeni. In oltre la trasformazione del piombo in cerussa operasi evidentemente alla temperatura media di 60° e bene spesso anche a 100°.

Dal che si vede, che intralasciando i mezzi coi quali si ottengono i corpi reagenti, la fabbricazione della cerussa olandese si fa coll'azione ripetuta dell'acido carbonico su l'acetato di piombo tribasico in dissoluzione saturata, o anche in massa umida ad una temperatura di 60° od 80°.

Ho chiamato da lungo tempo l'attenzione dei fabbricatori su questa concentrazione e quest'alta temperatura, siccome chiave di tutte le difficoltà che presentava la fabbricazione della cerussa. Ad essa sono dovute la natura speciale della cerussa olandese, la sua estrema divisione, il difetto d'ogni disposizione cristallina e in seguito la sua opacità.

Gli è probabile che la cerussa, la quale piglia origine

iu queste condizioni rivesta immediatamente lo stato solido, non abbia il tempo di cristallizzare, e rimanga quindi priva d'ogni trasparenza.

Se si opera la decomposizione del sotto acetato di piombo in liquidi dilutissimi e freddi, avendo cura che vi sia eccesso d'acido carbonico, si ottengono al contrario laminette di carbonato di piombo cristallizzato e trasparente.

Siccome la cerussa è destinata a coprire il legno e i muri più è opaca, e più vale. Si riconosce questa divisione estrema ad un carattere di cui i pittori si valgono di consueto questa è infatti la prova che i pani furono fatti di una pasta molto fina ed omogènea.

3706. Lorchè le analisi di Bergmann, Chenevix ed altri ebbero a provare che la cerussa fossero vero carbonato di piombo, i chimici valsero a produrlo a beneplacito per la via delle doppie composizioni, ed aveano la scelta fra tutti i sotto carbonati solubili e tutti i sali di piombo solubili ma era una condizione difficile ad adempiersi lo stabilire questo prodotto al costo modico delle cerusse fabbricate in Olanda ed in Inghilterra. Thenard indicò verso il 1801, un processo che per la sua semplicità, per la regolarità dell'andamento, e per alcune qualità de' suoi prodotti, sembrano riunire tutte le desiderevoli condizioni: questo processo fu prima usato da Brèchoz e Lesenr a Pontoise, poi sur una grandissima scala da Roard, nella sua stessa manifattura di Clichy.

Questo processo consiste nel prendere del sotto acetato di piombo e far passare nella soluzione una corrente di gas acido carbonico, che precipita allo stato di carbonato l'ossido di piombo aggiunto all'acetato neutro.

Ecco come questa operazione si eseguisce a Clichy.

Si comincia col fare direttamente il sotto acetato di piombo per mezzo del litargirio e dell'acido acetico diluito: si adoperò dapprima l'acido pirolignoso: poi l'acido proveniente dalla fermentazione delle melasse e della desterina: la soluzione dell'ossido si fa facilmente per semplice triturazione a freddo nei grandi vasi di legno, nei quali funzionano agitatori posti in movimento con una macchina a vapore. Lorchè il liquido raggiunse un grado di saturazione (17 a 18° Beaumè), che non bisogna oltrepassare perchè allora si rappiglierebbe in massa, si fa colare in serbatoi intermedii, nei quali si depongono le materie non attaccate dall'acido e che si compongono di piombo, di ferro, di rame, di parti terrose ed anche di cloruro d'argento nella proporzione di 4 a 6 millesimi circa.

Lorchè la soluzione è chiarificata, la si decanta in grandi bacini di legno coperti, foderati di rame stagnato estesissimi in superficie e poco profondi; vi si fa arrivare l'acido carbonico lentamente, per mezzo d'un gran numero di tubi, per moltiplicare il più possibilmente i punti di contatto. Questo acido può essere prodotto in diverse maniere, giusta l'occorrenza, sia per la decomposizione d'un carbonato, per mezzo d'un acido, sia, come si è fatto per lungo tempo a Clichy, con la combustione del carbone di legno, sia di preferenza col mezzo indicato e oggidì adoperato, decomponendo il carbonato di calce col calore. Ed ecco come si opera: in un fornello cilindrico e verticale, si mettono alternativamente strati di calce e di carbonato di calce: si mette il fornello in comunicazione coi bacini che contengono la dissoluzione da precipitarsi, per mezzo d'una vite d'Archimede, che fa giungere il gas alla sommità del fornello, e attira quindi la combustione e la spinge attraverso il liquido. Di mano in mano che il carbonato di calce è decomposto, lo si ritira dalla parte inferior del fornello e vi si sostituisce una nuova quantità che si versa da una apertura praticata alla parte superiore: di là si sostituisce il coke consumato.

Abbiam detto che le dissoluzioni segnavano ordinariamente 17 a 18° all'areometro di Beaumè, al momento in cui si versano nell'apparecchio di consumazione: dopo dodici ore, la densità si è abbassata di 4 a 5° cioè segnano allora 12 o 13°. Si ferma lo sviluppo dell'acido carbonico e lo si lascia riposare per alcun tempo, poi si fa risalire il liquido nei tini nei quali si carica d'una nuova quantità d'ossido di piombo.

Deposta nei bacini di precipitazione, una quantità abbastanza grande di cerussa, si solleva il deposito cogli stantuffi e si versa nei tini, nei quali è primamente levato con una piccola quantità d'acqua riunita al primo liquido. Poi si continuano le lavature insino a tanto che l'acqua più non contenga sensibilmente acetato di piombo. Allora soltanto il carbonato di piombo deve essere posto a sgocciolare per venir finalmente modellato nei vasi.

3707. Tale processo, come abbiam detto, pareva riunire tutte le possibili condizioni di buon esito ad una grande superiorità sul processo olandese: sventuratamente, offrì in pratica e nell'impresa in grande, gravi inconvenienti che non s'erano potuti prevedere.

Come ingegnoso in fatti e ragionevole in apparenza riesce il principio sul quale è fondato! Si fa passare

locata in grandi vasi di schisto chiusi in alto e tra loro comunicanti. Una corrente d'acido carbonico impuro, proveniente dalla combustione del coke, collocato in un fornello a riverbero alimentato da due forti ventilatori a forza centrifuga, passa costantemente attraverso gli strati d'ossido. Questi ventilatori esercitano una pression sufficiente per far passare il gas attraverso la massa di litargirio.

Per mettere tutte le particelle in contatto, alcuni rastrelli mossi da una macchina a vapore agitano continuamente l'ossido e favoriscono la sua combinazione e la sua trasformazione in acetato tribasico, in pari tempo che rendono più facile la decomposizione dell'acetato basico dell'acido carbonico affluente.

Si ottiene così della cerussa di una grande bianchezza e che riunisce tutti i pregi della miglior cerussa d'Olanda.

Gli è facile rendersi conto di quanto accade in questa operazione semplicissima e interessantissima: l'acido carbonico posto in contatto con l'acetato di piombo tribasico che impregna il litargirio, lo decompone: l'acetato neutro messo a nudo, si combina con una nuova proporzione d'ossido e forma una nuova quantità d'acetato tribasico decomposto a sua volta e convertito in carbonato di piombo, e così di seguito serve alla compiuta trasformazione di tutto l'ossido di piombo in cerussa.

Questo processo fondasi sopra una ingegnosissima idea, e se dà prodotti di tanto buona qualità quanto si va dicendo, sembra destinato a fare una rivoluzione in tale industria, riunendo tutti i vantaggi del processo di Clichy, senza i tanti suoi inconvenienti.

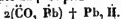
3710. Si è molto parlato da qualche tempo di un altro processo che deve atterrar tutti gli altri, perchè trattasi niente meno che d'ottener la cerussa senza aceto, senza fimo e senz'acido carbonico artificiale: ma sinora l'esperienza non confermò menomamente le maraviglie spacciate a questo proposito.

Tratterebbesi di mettere del piombo in granellini nell'acqua e agitar fortemente: formasi difatto del precipitato bianco in piccolissima quantità e che non è cerussa: è un misto di carbonato e d'idrato di piombo: nondimeno diversi tentativi, tutti infruttuosi, furono fatti, tanto in Inghilterra quanto in Francia e in Olanda per trar partito da questo processo: lo si è pure modificato, ma frustraneamente, sempre facendo intervenire una corrente di acido carbonico; per la forza però considerevole, necessaria a mettere in movimento gli apparecchi contenenti l'acqua

ed il piombo in granelli e la poca importanza dell'ottenuto prodotto, bisognò abbandonarlo.

3711. Hochstetter eseguì alcune indagini analitiche sulle diverse varietà di cerussa: eccone i risultamenti.

1.° La cerussa fabbricata per precipitazione nelle consuete condizioni della preparazione in grande, non è carbonato neutro CO^2Pbo, ma una combinazione costante di carbonato e di idrato d'ossido di piombo 2 (Co^2, PbO) + PbO, H^2 O. Ogni qualvolta la corrente d'acido carbonico non ha fatto che condurre l'acetato tribasico $\overline{A}$, 3PbO allo stato d'acetato neutro $\overline{A}$,PbO, il precipitato dal principio sino alla fine è sempre 2($\ddot{C}$O, $\dot{P}$b) + Pb, $\dot{H}$. Quando si precipita $\overline{A}$, 3PbO con una dissoluzione d'un carbonato alcalino, si ottiene costantemente un precipitato formato pure di

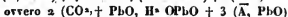
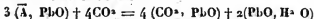
$$2(\ddot{C}O,\ \dot{P}b) + Pb,\ \dot{H}.$$

e il liquore diventa alcalino.

E però l'esistenza d'un composto formulato come qui abbiam detto non deve essere revocata in dubbio.

Non così se si prende una soluzione diluita e calda d'acetato neutro; l'acido carbonico in corrente continua ne precipita del carbonato neutro CO^2, PbO e il liquido diventa acidissimo: la quantità che può di tal modo precipitarsi è tanto più grande quanto il liquido è più diluito.

Allorchè dopo aver condotto l'acetato tribasico $\overline{A}$,3PbO allo stato d'acetato neutro con l'acido carbonico, precipitando due atomi di PbO, sotto forma di 2 (CO^2 PbO) + PbO, H^2 O si continua la corrente, il precipitato cambia di natura e diventa carbonato neutro.

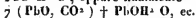
$$3(\overline{A},\ PbO) + 4CO^2 = 4\ (CO^2,\ PbO) + 2(PbO, H^2\ O)$$

$$\text{ovvero } 2\ (CO^2, + PbO,\ H^2\ OPbO + 3\ (\overline{A},\ PbO)$$

E però col processo francese si può a beneplacito ottenere del carbonato di piombo neutro o del carbonato misto d'ossido idratato.

L'autore provò che il sotto acetato di piombo allo stato solido può, esposto all'acido carbonico umido, dare un'abbastanza grande quantità di carbonato neutro di piombo, massimamente ad una temperatura di 30 o 40°: cioè che nel processo olandese, deve farsi in parte del carbonato neutro.

E però stando a Mülder, le cerusse fabbricate col processo olandese non sarebbero carbonato neutro, ma combinazioni variabili e bene spesso assai complicate di CO^2 PbO ed H^2 O, PbO quali

3 (PbO, CO^2) + PbO, H^2 O oppure 3|2 (PbO, CO^2) + PbO H^2 O; oppure finalmente

7 (PbO, CO^2) + PbOH^2 O, ec.

Hochstetter rigetta tutte queste formole, come non appartenenti se non che a composti definiti, e non vuol vedere altro in queste cerusse se non che misti variabili di $CO^2 PbO$ e di $2 (CO^2 . PbO) + H^2 O, PbO$, ma nelle quali il carbonato neutro è quasi sempre predominante.

L'inferiore qualità delle cerusse ottenute col processo francese, sendosi attribuita ad uno stato cristallino, l'autore esamina comparativamente al microscopio cerusse francesi e olandesi con un ingrossamento di 800 diametri. Or le une e le altre non sembrano differire tra loro e non offrono alcun indizio di scruttura cristallina: le differenze rispetto alla facoltà di coprire, non parendo provenire da questa causa, non osa pronunciarsi e attribuire queste differenze alla differenza di composizione delle cerusse fabbricate con l'uno e con l'altro di questi processi.

Tutto sarebbe spiegato, aggiugne Hochstetter, se avverando nella fabbricazione francese il prodotto d'un carbonato neutro per precipitazione, il prodotto così ottenuto possedesse la facoltà di coprire al medesimo grado delle cerusse olandesi: si avrebbe anche un prodotto preferibile, poichè rimproverasi alle cerusse olandesi un difetto di consistenza. Or tale è precisamente la sperienza fatta in grande da Pallu, dietro le mie indicazioni, esperienza che ha somministrato al commercio ottimi prodotti ottenuti precipitando a calce con l'acido carbonico il sotto acetato di piombo concentratissimo.

CAPITOLO VII.

Corpi Grassi Neutri.

Chevreul, *Recherches sur les corps gras d'origine animal.*

Braconnot. *Mémorie sur la nature des corps gras; Annales de chimie*, t. XCIII, pag. 225.

Th. de Saussure. *Observations sur... et sur quelques substances huileuses. Annales de chimie et de physique*, t. XIII, p. 259 e 257.

Bussy et Lecanu, *De la distillation des corps gras, Journal de pharmacie*, t. II, p. 353; id. t. XII, p. 617; id. t. XIII, p. 57.

F. Boudet. *De l'action de l'acide hyponitrique sur ces huiles et des produits qui en resultent. Annales de chimie et de physique*, t. L, p. 391.

Fremy, *Action de l'acide sulfurique sur les huiles, Annales de chimie et de physique*, t. LXV, p. 113.

3712. Trovansi nelle piante e negli animali materie grasse, di diversa consistenza, che il commercio e l'economia domestica distinguono sotto questo rapporto in quattro gruppi principali: gli olii grassi, i grassi, i seghi e i butirri. Alla consueta temperatura i primi sono liquidi, gli ultimi solidi: e però il solo punto di fusione servì di guida in questa classificazione. Si indicano più particolarmente sotto il nome di butirri le materie grasse provenienti dalle diverse specie di latte. Chevreuil ha mostrato che questi prodotti contenevano acidi stearico, margarico ed oleico uniti alla materia che Schéele chiamava principio dolce degli olii, e si nomina adesso glicerina. Sono misti di stearato, margarato ed oleato di glicerina: composti neutri che abbiamo convenuto indicare sotto i nomi di stearica, margarina ed oleina. Talvolta, ma rarissimamente, queste materie si trovano unite in proporzioni atomiche: nella quasi totalità dei casi, sono miste in ogni proporzione.

Nelle piante soprattutto il frutto o piuttosto il seme mostrasi ricco di materia grassa.

La parte che essa vi sostiene non ha nulla d'equivoco, ed è destinata a sviluppare calorico, ardendo al momento della germinazione.

In generale la materia grassa delle piante è contenuta nelle cellule, sotto forma di gocciole.

Se si esamina l'amandola ordinaria o qualche seme emulsivo analogo, al momento in cui si sviluppa vedesi che il tessuto cellulare si presenta sulle prime perfettamente pellucido e pieno d'un liquore incoloro e trasparente. Poco a poco, di mano in mano che il frutto matura, la cellula si riempie di gocciole oleagginose che vanno sempre aumentando di numero e di volume. In pari tempo un deposito di materia azotata, la sinaptasi, formasi nel liquido intorbidato e sulla parete interna della cellula che ingrossa e di cui distrugge la trasparenza.

Se l'olio è di tal modo contenuto nelle cellule chiuse da tutte le parti, se vi si presenta sempre dopo che la cellula è formata; se la sua quantità si accresce di mano in mano che il frutto matura, gli è ben necessità che l'olio il quale prende origine da altra parte, arrivi nella cellula per endosmosi.

Negli animali i grassi o sevi sono evidentemente posti in serbo anche per la respirazione che alimenterebbero all'uopo, se il nutrimento venisse loro a mancare. Ma qui ogni cellula contiene una grossa goccia di materia grassa che la riempie. Le cellule sovrapposte deprimendosi a vicenda

assumono forme paliedriche. L'aspetto di queste cellule differisce nel rimanente, secondo che si osservano asciutte o bagnate. Basta il menomo tocco, il menomo sforzo per romperle?

Tutto dà argomento a credere che le materie grasse prendano origine nelle foglie: che di là vadano a disporsi intorno all'embrione, e in generale nel seme stesso; qualche volta, ma ben di rado, nel pericarpio carnoso. Queste materie grasse passano negli animali carnivori.

E però tutto induce a credere che queste materie grasse che l'industria consuma: che i carnivori ardono nell'atto di loro respirazione: che gli erbivori tengono in serbo all'ingrassamento, che i semi stessi concentrano per arderle sieno prodotti creati dalla vegetazione e prendono origine nelle foglie verdi.

Gli è facile spiegar di tal modo, come non abbiamo potuto sin qui imitare questi prodotti, e riprodurli artificialmente. In generale il lavoro che accade nelle foglie verdi sfugge ai nostri mezzi di sintesi.

3713. I corpi grassi naturali primitivi cominciano a modificarsi nel frutto o negli animali. Nessun dubbio che la stearina non preceda la margarina, che è probabilissimamente un prodotto già ossidato. Di mano in mano che questa ossidazione procede, vedonsi comparire gli acidi grassi volatili, o piuttosto le combinazioni gliceriche corrispondenti.

Difatto al pari degli acidi stearico, margarico, oleico, figurano negli esseri organizzati allo stato di margarina, ed oleina, come gli acidi butirrico, focenico, caprico o irchico, figurano nella economia degli animali o delle piante allo stato di butirrina, di focenina o d'ircina cioè sotto forma di sali glicerici.

La stearina è dunque il prodotto primitivo: trovasi nelle foglie: il sego degli erbivori contiene già la margarina: il sevo dei carnivori ne contiene ancora di più: il burro non contiene stearina: non conosciamo il rapporto che collega l'oleina e le due altre materie. Ma gli è innegabile che i sali glicerici formati dagli acidi volatili si presentano nella natura organizzata dovunque la stearina, la margarina e l'oleina furono esposte ad un'ossidazione più o meno energica, ed è sempre facile in fatti derivare gli acidi volatili dagli altri con una semplice ossidazione.

Vuolsi dunque aggiungere ai materiali dei corpi grassi neutri naturali i sali glicerici prodotti da acidi volatili. Sono di rado in quantità considerevole: ma pel sapore e l'odore che comunicano alle materie grasse ogni qual-

volta i loro acidi diventano liberi, questi sali glicerici ad acidi volatili sostengono una parte importantissima nelle materie grasse alimentari.

Siccome la margarina è più fusibile della stearina, possiamo prevedere che gli erbivori somministreranno i sevi propriamente detti, ricchi di stearina: i carnivori i grassi ricche di margarina: i cereali offriranno pure materie grasse già modificate e in cui la margarina abbonda.

Non bisogna dunque far maraviglia se le materie grasse variano di consistenza da una pianta, da un animale all'altro, ma anche d'un organo all'altro nella stessa pianta, o nello stesso animale. Tutti sanno che negli animali il grasso è più duro nella vicinanza dei reni che nell'epiploon o nel mesenterio. Può anche presentarsi in certi casi morbido, sotto forma calcolosa in qualche sorta, ma allora è probabilmente in uno stato analogo alla materia sebacea estratta da un tumor del seno, da Lisfranc, ed in cui l'analisi non ha fatto vedere che dal margarato di calce quasi puro.

3714. Ad estrarre le materie grasse dai prodotti che le contengono, basta in generale romper le cellule. Tale è l'effetto che il calore produce sui grassi animali: dilata la materia grassa, la vescicola screpola e il corpo grasso scola. E però, basta fondere i seghi e le grasse per ottenerli puri. Questo metodo è inapplicabile ai semi oleaginosi; il tessuto cellulare vi è troppo copioso, vogliono si distruggere le cellule con la triturazione e premerne la materia al torchio: l'olio ne cola, massimamente se si preme a caldo. Ma ciò suppone che la materia grassa è abbastanza copiosa, perchè se ve ne ha poco la pressione è insufficiente ad espellerla.

Si troverà qualche volta utile in parecchi casi di scostarla con l'acqua. Si bagna la polvere e si preme. Ne scola un misto d'olio e d'acqua. Si può estrarre dai corpi organizzati materia grassa con l'alcool e l'etere.

3715. I corpi grassi ottenuti per fusione o pressione, i soli di cui abbiamo avuto ad occuparci sin qui, sono solidi, molli o liquidi alla consueta temperatura di 30 a 40.° I più liquidi si solidificano quasi sempre ad alcuni gradi al di sotto di o. Come i corpi grassi formano soluzioni di stearina o di margarina nell'oleina, più o meno saturati, gli è facile convincersi che la solidificazione d'un corpo grasso altro non è che la cristallizzazione della stearina o della margarina in un olio madre, rimasto saturato per la temperatura alla quale la materia grassa fu recata.

Si può dunque, come ha dimostrato Braconnot, con la

semplice pressione del corpo grasso solidificato tra doppia carta, senza colla, ottenere da una parte il prodotto solido, e dall'altro l'olio madre liquido che imbeve la carta.

A sbarazzare del tutto il prodotto solido della materia liquida, giova talvolta aumentare la sua liquidità, e vi si giunge fondendo il prodotto solido gregio, residuo delle prime pressioni con un po' d'essenza di trementina, lasciando solidificar la materia e premendo di nuovo. L'oleina data dal liquido con l'aggiunta dell'essenza passa tutta nella carta.

Oltre i cristalli di stearina e margarina che il raffreddamento fa deporre nelle materie grasse, cristallizza, in certi casi, come Pelouze e Boudet notarono per le materie solide, dell'olio d'oliva e del burro di cacao, una sostanza che consiste in un vero composto di margarina e d'oleina. Le seguenti esperienze di Braconnot daranno un'idea generale di siffatti risultamenti: esprimooo la proporzione di materia solida e di materia liquida somministrate per mezzo della pressione da alcune materie grasse comunemente adoperate, delle quali daremo altrove uno studio circostanziato.

		Materia solida per 100	
Burro di vacca dei Vosgi in estate		40	fusibile a 57°
	in inverno	65	»
Grasso di porco . . .	»	30,	un po' al di sopra del bianco di balena
Midollo di bue . . .	»	76,	un po' al di sopra di 61°
» montone .	»	26	fusibile a 51°
Grasso d'oca	»	32	» 44°
» d'anitra . . .	»	28	» 52°
» di tacchino . .	»	26	» 45°
Olio d'oliva	»	28	» 20°
» d'amandole. . .	»	24	» 7°
» di colza	»	46	» 7° 5

3716. Di consueto le materie grasse sono incolore o colorate d'una tinta giallastra che è quasi sempre particolarmente dovuta alla colorazione della parte liquida.

In alcuni casi questo colore si distrugge facilmente sotto l'influenza della luce: vedremo altrove in occasione dell'olio di palma, come l'industria abbia tratto partito da questa proprietà.

I grassi sono per sè stessi insipidi ed inodori; ma prendono bene spesso un sapore spiacevole ed un odore persistente e penetrante, risultamenti dovuti sempre alla distru-

zione d' un composto glicerico che contiene acidi volatili, i quali, sviluppati che sieno, manifestano la loro presenza con l'odore e il sapore che li caratterizzano. In molti casi questi acidi diventano liberi in conseguenza d' una vera fermentazione. Sotto l' influenza dell' acqua e d' una materia animale facieute funzione di fermento, i sali glicerici prodotti dagli acidi volatili si distruggono. La glicerina diventa - libera idratandosi. Gli acidi si idratano pure e diventano liberi dal canto loro. La presenza d' una materia animale sola non basterebbe a produrre questo fenomeno: è necessario il concorso dell' acqua e dell'aria come abbiamo veduto: l'acqua per idratare i prodotti: l' aria per trasformare la materia animale in fermento.

Ma tutto prova che non già sempre in questo modo si alterano le materie grasse e prendono l' odore acuto e il sapor caustico che accompagnano la rancidità. Senza alcun dubbio producon̄si allora acidi grassi volatili a spese degli acidi grassi fissi con gli stessi processi d'ossidazione, che generano questi ultimi nella economia animale.

La densità dei grassi è sempre più debole di quella dell' acqua. Varia del resto molto col calorico, perchè le materie grasse sono prodotti dilatabilissimi, massimamente verso le alte temperature che possono sopportare. Eccone alcuni esempi stando a T. de Saussure.

Grasso di porco rappreso	0,938	a	15°
liquido	0,892	»	50°
	0.881	»	69°
	0,863	»	94°

E come bene spesso i bisogni dell' industria possono esigere l' uso di queste aggiungeremo le seguenti cifre.

	12°	25°	50°	94°
Olio di noce . . .	0.928	0.919	»	0.871
» d' amandole. .	0.920	»	»	0,863
» di lino . . .	0.939	0,930	0,921	0,881
» di riccino . .	0,970	0.957	»	0.908
» d'oliva . . .	0.919	0,911	0.893	0,862

Saussure cercò di trarre qualche partito da queste osservazioni al punto di vista della fisica molecolare, ma le sue osservazioni altro non han fatto che dimostrare, essere necessario operare su corpi puri, come la stearina, la margarina, l' oleina per giungere a conclusione degna d' interesse. Questo lavoro, possibile adesso, si raccomanda all'attenzione degli osservatori.

Continuando a riscaldare le materie grasse si colorano, fumano e bollono finalmente, verso i 250, 300 ed anche

320° a norma della specie sulla quale si opera. E però mentre l'olio di riccino bolle a 265° l'olio di noce e l'olio d'oliva non bollono che verso i 320.°

Ma non bisogna prendere abbaglio, il termine dell'ebollizione degli olii e dei grassi non esprime una trasformazione pura e semplice della materia in vapori. Le materie grasse non sono veramente volatili senza decomposizione. La base glicerica si distrugge e si converte in prodotti volatili o gazosi: gli acidi grassi si volatilizzano o si convertono in prodotti volatili, ma sempre acidi: non si sviluppa che una debole quantità di gas carbonico o di gas carbonati e rimane appena un residuo apprezzabile di carbone.

Tutti i corpi grassi che contengono una base glicerica danno alla distillazione un prodotto acre, odoroso, che eccita la lagrimazione: ed è l'acreolina di Berzelius.

Tutti i corpi grassi, che contengono dell'acido oleico somministrano dell'acido sebacico. Inoltre hanno un prodotto liquido acido molto analogo allo stesso acido oleico.

Tutti i corpi grassi, che contengono della margarina o della stearina, producono alla distillazione dell'acido margarico puro, come provano Bussy e Lecanu. L'acido stearico infatti non resiste alla distillazione; questa lo converte in acido margarico.

Il prodotto distillato, quello almeno che passa al principiare dell'operazione, si rappiglia quasi sempre e presenta una massa confusamente cristallizzata. Gli alcali lo disciolgono interamente. Alla fine il prodotto più liquido racchiude un olio volatile che gli alcali non disciolgono.

I quali caratteri già non si applicano all'olio di riccino che offre sotto tutti i rapporti particolarità che prenderemo altrove a disaminare.

La facoltà conduttrice degli olii commerciali per l'elettricità non è eguale: e su queste proprietà fondasi il diagometro di Rousseau. L'olio d'oliva conduce 675 volte meno presto degli altri. Due gocce d'olio di fagginola o di garofano versato in dieci gramme d'olio d'oliva, quadruplicano la sua forza conduttrice, assicura Rousseau, il che può dipendere dalla presenza di alcune traccie d'acido solforico residuo dell'epurazione.

La luce non esercita alcuna azione sugli olii, astrazion fatta almeno, dalla loro materia colorante e dal concorso dell'aria.

3717. L'ossigeno e l'aria esercitano sulle materie grasse un'influenza, delle menome circostanze della quale è ne-

cessario tener conto. De Saussure, che studiò accuratamente la questione, riconobbe che gli olii fissi recenti non esercitano su l'ossigeno per molto tempo se non se un'azione appena sensibile. Ad un tratto subiscono un cangiamento di stato che li dispone ad assorbirne gran quantità.

Uno strato d'olio di noce grosso sei millimetri sul mercurio all'ombra in un gas ossigeno puro, non ha assorbito che un volume eguale al più a tre volte quello dell'olio per otto mesi: poi ad un tratto nei primi dieci giorni del mese d'agosto ne assorbì sessanta volte il suo volume. L'assorbimento si è poi rallentato. Alla fine di ottobre, l'olio avea assorbito cento quarantacinque volte il suo volume d'ossigeno, formando ventuna volta il suo volume di acido carbonico. Non avea prodotto acqua. S'era convertito inoltre in una gelatina trasparente che non macchiava più la carta.

Tale è l'andamento e tali sono le principali circostanze d'un fenomeno, che va unito, come vedesi alla proprietà da certi olii posseduti di convertirsi in una vera vernice asciugandosi all'aria. Torneremo altrove su questa particolarità.

Ma poichè gli olii hanno la proprietà di assorbire ossigeno, la combinazione deve produrre calorico, e la formazione dell'acido carbonico che si effettua deve pure produrne. Se questa formazione s'opera presto v'ha campo a credere che il calorico si innalzerà non solo in modo sensibile, ma ben presto al punto di produrre una vera infiammazione della materia grassa.

Questo fenomeno nasce in fatti e ne dà una facile spiegazione delle spontanee infiammazioni sì numerose e frequenti che accompagnano il maneggio e l'uso degli olii fissi.

Un pittore avendo sfregato il suo quadro con uno stoppaccio di cotone impregnato d'olio essicativo: gittato il cotone, questo s'infiammò subito nell'aria.

Nelle farmacie quando si sono fatte bollire delle piante con corpi grassi; e gettato il residuo espresso, fu cento volte notato che la temperatura del mucchio poco a poco innalzandosi, arriva presto al punto in cui la massa può accendersi.

Nelle fabbriche di rosso d'Andrinopoli è noto che grandi cautele occorrono per impedire l'infiammazione del cotone oliato. Se lo si ammucchiasse sarebbe quasi infallibile.

Nei teatri il camerino dell'illuminatore presenta numerosi casi d'incendio, attribuiti, mal a proposito, a negligenza,

e che derivano da infiammazione spontanea dei cenci unti che servirono a pulire le lampade.

Tutte queste circostanze ne insegnano che i corpi grassi divisi nelle materie porose, e che si presentano di tal modo all'aria sotto una sviluppatissima superficie, assorbono assai più rapidamente l'ossigeno, e in più grande quantità, e si trovano così in condizioni più favorevoli alla produzion del calorico è quindi alla infiammazione.

Ne fan vedere come in un seme oleoso che germoglia, l'olio e il tessuto vegetabile funzionino, l'uno per ossidarsi e l'altro per dividere il corpo grasso, renderlo permeabile e favorire di tal modo la sua ossidazione.

E perchè tali ossidazioni, finchè la temperatura non si innalza in modo da fare una vera combustione, danno origine a corpi volatili e odorosi, vedesi come questi fatti si uniscano quasi al fenomeno dello sviluppo degli odori nelle piante come negli animali.

Finalmente si danno alcune materie grasse che si comportano in modo particolare e che però si dicono olii essiccativi. Di fatto hanno la proprietà di evoltarsi in resina più o meno prontamente all'aria. Gli olii di lino, di noce, di garofano, ec. sono in questo caso.

Gli olii essiccativi contengono un'oleina speciale, in cui risiede questa proprietà che si esalta, quando si disciolgono nell'olio tre o quattro centesimi del suo peso d'ossido di piombo.

Il cloro, il bromo attaccano gli olii, formano acidi col loro idrogeno, e producono acidi clorati che non furono studiati, ma la formazione dei quali deve dissuadere dall'adoperare il cloro o i cloruri all'imbianchimento degli olii. Rimarrebbe sempre per residuo un prodotto clorato, e ardendo tali olii produrrebbesi sempre dell'acido cloridrico.

3718. Fra i corpi composti alcuni se ne danno che furono più particolarmente studiati nei loro rapporti con le materie grasse, e sono le basi alcaline, l'acido solforico concentrato, l'acido azotico, l'acido ipoazotico, il nitrato di mercurio, l'acido solforoso.

Le basi alcaline trasformano le materie grasse in saponi. Non vogliamo studiar qui tali prodotti che formeranno argomento d'un capitolo speciale, e ci limiteremo a dire che dalle esperienze di Chevreul è noto come la formazion dei saponi consista in un semplice spostamento della base glicerica operato da una base minerale, spostamento che può rappresentarsi e spiegarsi nel modo seguente, stando alle esperienze di Chevreul.

100 parti di grasso di montone danno con la saponificazione 8, O parti di glicerina e un sapone da cui l'acido tartarico separa 96, 5 parti d'acido grasso: in tutto 104, 5 parti. Ha dunque fissato 4, 5 d'acqua. 100 parti di grasso di porco danno 8, 8 di glicerina e 95, 9 d'anido grasso, in tutto 104, 7 di cui 4, 7 d'acqua rappresa.

100 parti di grasso umano danno 9, 66 di glicerina e 96, 18 d'acido grasso, in tutto 105, 84 da cui 5, 84 d'acqua rappresa.

Quest'acqua rappigliasi in parte sugli acidi per idratarli, in parte su la glicerina.

E però quando si saponifica una materia grassa, gli stearato, margarato ed oleato di glicerina, che sono anidri, si convertono in glicerina idratata ed in stearato, margarato od oleato di potassa o di soda. Se poi si decompone il sale formato dall'acido tartrico si precipitano acidi idratati. Non sappiamo ancora riprodurre col mezzo di questi acidi idratati e della stessa glicerina idratata i corpi grassi neutri da cui furono estratti.

Trattandosi le materie grasse con l'acido solforico concentrato, questo si impadronisce della base glicerica per formare dell'acido sulfoglicerico. Gli acidi grassi divenuti liberi si combinano egualmente all'acido solforico, ma in modo transitorio e si convertono in acidi nuovi che studieremo altrove, con la scorta di Fremy.

L'acido azotico, l'acido ipoazotico, il protonitrato di mercurio e in certi casi l'acido solforoso, godono della singolar proprietà di trasformar l'oleina non disseccativa in una sostanza solida, l'elaidina. La quale proprietà riconosciuta da Poutet, farmacista di vaglia di Marsiglia, nel protonitrato di mercurio, permette di distinguere dagli altri gli olii che contengono dell'oleina non essiccativa, e di distinguere conseguentemente gli olii d'olive dall'olio di seme.

Basta unir l'olio d'oliva col nitrato di protossido di mercucurio o dell'acido ipoazotico per vedere in capo ad alcune ore, il misto solidificarsi, se si opera sull'olio d'oliva. L'olio di semi in tal caso, dura liquido: le misture di questi olii assumono consistenze più o meno marcate.

3719. Si noterà che i principii acidi degli olii o grassi sono sempre meno fusibili gli stessi grassi. Gli esempi seguenti non lasciano alcun dubbio a tale proposito.

	Nessuna fusione
Miristina	31°
Elaidina	32°

	Nessuna fusione
Margarina	45°
Stearina	62°
Acido miristico	49°
Acido elaidico	45°
Acido margarico	60°
Acido stearico	70°

Innalzasi adunque di 15° il punto di fusione d'una materia grassa convertendola in acido libero. Dal che tutto l'interesse della fabbricazione delle candele steariche, cioè della conversione del sevo in acido stearico per la fabbricazione delle candele.

Siccome vi sono certi olii che sono applicati alla fabbrica dell'illuminazione a gas, e siccome pure gli è forza talvolta calcolare i consumi relativi alla combustione degli olii applicati direttamente all'illuminazione, è necessario collocar qui le analisi elementari delle diverse materie grasse. Si troveranno nella tavola seguente.

	Carbonio	Idrogeno	Ossigeno
Grasso di montone	79, 0	11, 7	9, 3
di porco	79, 0	11, 1	9, 7
d'uomo	79, 0	11, 4	9, 6
Olio di noce	79, 7	10, 5	9, 1
amandole	77, 4	11, 5	10, 8
lino	76, 0	11, 3	12, 6
riccino	74. 0	11, 0	14, 7

Le analisi dei grassi furono eseguite da Chevreul, quelle degli olii da Saussure. Quantunque le cifre che le esprimono possano venir leggermente da nuove indagini modificate, si risguardino siccome convenientissime a tutti gli studii industriali.

Le classiche indagini di Chevreul hanno addimostrato che quasi tutti i corpi grassi consistono in veri sali il cui acido gode delle proprietà generali delle materie grasse, e la cui base si trasforma in glicerina appropriandosi dell'acqua.

A detta di Pelouze, la glicerina contiene

$$C^{12} H^{16} O^{6}$$

ma nei sali che forma conterrebbe

$$C^{12} H^{14} O^{5}$$

Sembra nondimeno che potrebbe ancora perdere l'acqua e ridursi così a

$$C^{12}H^{8} O = 2C^{6} H^{4} O$$

che sarebbe, a detta di Sthenouse, il vero equivalente della base glicerica. Si avrebbe dunque applicando qui la forma della serie alcoolica

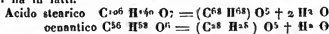
$C^6 H^4$ glicerite
$C^6 H^4 O$ etere glicerico
$C^6 H^4 O, H^2 O$ alcool glicerico
$C^6 H^4 O, 2 H O$ glicerina libera.

Gli acidi grassi che uniti all'etere glicerico formano i corpi grassi naturali, appartengono essi medesimi quasi tutti ad una serie che servirà a caratterizzarli, indicando d'un sol tratto le numerose importanti scoperte che il loro studio promette ancora.

Ecco la serie alla quale è quasi inutile aggiungere cosa alcuna.

$C^{68} H^{68} O^4$	acido margarico fusibile . .	a 60°
$C^{64} H^{64} O^4$	acido etalico	» 56°
$C^{60} H^{60} O^4$		
$C^{56} H^{56} O^4$	acido miristico	» 49°
$C^{52} H^{52} O^4$	acido cocinico	» 35°
$C^{48} H^{48} O^4$		
$C^{44} H^{44} O^4$		
$C^{40} H^{40} O^4$		
$C^{36} H^{36} O^4$	acido caprico?	» 25°
$C^{32} H^{32} O^4$	acido rocellico?	
$C^{28} H^{28} O^4$	acido oenantilico	
$C^{24} H^{24} O^4$	acido caproico?	
$C^{20} H^{20} O^4$	acido valerianico	
$C^{16} H^{16} O^4$	acido butirrico?	
$C^{12} H^{12} O^4$		
$C^8 H^8 O^4$	acido acetico	» 17°
$C^4 H^4 O^4$	acido formico	al disotto di zero

Gli è facile vedere finalmente che l'acido stearico contiene lo stesso radicale dell'acido margarico, e lo stesso accade dall'acido oenantico, relativamente all'acido oenantilico. Si ha in fatti.

Acido stearico $C^{106} H^{140} O^7 = (C^{68} H^{68}) O^5 + 2 H^2 O$
oenantico $C^{56} H^{58} O^6 = (C^{28} H^{28}) O^5 + H^2 O$

Ammessa l'assimilazione di tutti questi acidi, bisogna conchiuderne:

1.° Esistere un alcool, un etere ed un idrogeno carbonato corrispondente a ciascuno di esso.

2.° Esistere un'aldeide ed un acetone egualmente corrispondenti ad ognuno di questi acidi.

3.° Con l'aiuto degli agenti ossidanti si può convertire l'acido acetico in acido formico, come pure sperare che operando su l'acido margarico potrannosi effettuare alcuni degli acidi che lo seguono.

Finalmente che la speranza di empire qualche lacuna di

questa serie deve incoraggiare a perseverare nello studio degli acidi grassi, ed in particolare nello studio di quelli che per la loro volatilità e solubilità pronunciata sembrano più atti ad avverare gli acidi che più s'accostano all'acido acetico. Vuolsi aggiugnere che lo studio delle proprietà fisiche di tutti i composti corrispondenti di questa serie consentirebbe ai fisici di scoprire belle reazioni.

Ecco le formole degli acidi grassi che non entrano nella serie precedente.

Acido elaidico	$C^{44} H^{36} O^{7}$ ....?
oleico	$C^{88} H^{80} O^{5}$ ....?
margaritico	$C^{68} H^{62} O^{6}$ ....?
veratrico	$C^{36} H^{20} O^{8}$
adipico	$C^{28} H^{22} O^{9}$
focenico	$C^{20} H^{16} O^{4}$ ....?
suberico	$C^{16} H^{14} O^{4}$
butirrico	$C^{16} H^{13} O^{4}$ ....?
succinico	$C^{16} H^{12} O^{8}$
pimelico	$C^{14} H^{12} O^{4}$
lipico	$C^{10} H^{6} O^{5}$

Fra questi corpi gli acidi suberico, pimelico e lipico non meritano il nome d'acido grasso: gli altri presentano quasi tutte formole talmente incerte, che sarebbe fuor di tempo cercare di porli in relazione con gli acidi della serie precedente.

Prima di entrare nella storia particolare dei corpi grassi neutri che deve essere argomento a questo capitolo cui vedo costretto a tornare su gli acidi grassi.

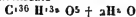
Nel quinto volume di quest'opera ho studiato gli acidi che ho divisi in due gruppi cioè in acidi grassi fissi come gli acidi stearico, margarico ed oleico, ed in acidi grassi volatili. Da quel tempo, nulla fu aggiunto alla storia degli acidi volatili: la composizione di alcuni di questi prodotti fu solo verificata, ma nulla di più sappiamo sulle loro reazioni. Essendo di recente stati pubblicati importanti lavori al contrario su gli acidi grassi fissi, torneremo su tale importante argomento.

Acido stearico.

3721. Dalle esperienze di Redtenbacher si ha che la composizione di questo corpo sarebbe per l'acido anidro quale esiste nel sal di argento

$$C^{136} H^{132} O^{5}$$

e per l'acido cristallizzato

$$C^{136} H^{132} O^{5} + 2H^{2} O$$

La qual formola fu dedotta tanto dall'analisi dell'acido libero quanto dall'analisi dello stearato d'argento e dell'etere stearico. Non torneremo qui su la storia dei stereati: non diremo che alcune parole su l'etere stearico e ciò perchè servì alla determinazione del peso atomico di questo acido.

Etere stearico. Questo prodotto si prepara facendo passare sino a saturazione una corrente d'acido cloridrico in una soluzione alcoolica d'acido stearico. Si riscalda poi leggermente il liquido e si agita con l'acqua calda, insino a che tutto l'acido cloridrico sia allontanato.

Si ottiene di tal modo un prodotto incoloro trasparente, cristallino, fondente verso 30°, d'un odore debolissimo e che si decompone con la distillazione. Questo etere è decomposto dalla potassa in alcool od in acido stearico, che si unisce all'alcali. La composizione di questo etere è rappresentata da

$$C^{144}\ H^{144}\ O^{7}$$

che può decomporsi in

$$C^{136}\ H^{132}\ O^{5},\ C^{8}\ H^{10}\ O,\ H^{2}\ O$$

3722. *Distillazione secca dell'acido stearico.* Il prodotto di questa distillazione è una materia complessa, che si compone d'un prodotto acido e di due prodotti neutri, di cui l'uno si presenta sotto la forma d'una sostanza bianca cristallina, rassomigliante ne' caratteri esterni alla parafina: il secondo è un olio dolce d'un odore empireumatico. Facendo bollire il prodotto gregio con del carbonato di soda, spremendo e seccando quello e trattandolo poscia con l'etere, questo veicolo trascina le due sostanze neutre, e lascia un sale di soda misto a un eccesso di carbonato. Decomponendo con l'acido cloridrico il sale di soda purificato, si ottiene una sostanza che dopo essere stata purificata con l'aiuto di parecchie cristallizzazioni nell'alcool fonde esattamente a 60°. Di fatto è acido margarico.

Con l'evaporazione dell'etere la sostanza solida cristallizza. Col mezzo di parecchie cristallizzazioni in questo veicolo si presenta sotto forma di pagliuzze cristalline, bianche, perlate, diafane e che fondono verso il 77°.

Distillato con della calce l'acido stearico dà un prodotto identico al precedente e nelle proprietà e nella composizione. Questa materia purificata convenientemente sarà il margarone.

Sommettendo all'evaporazione l'etere dal quale il margarone è separato si ottiene un olio empireumatico deturpato da una gran quantità di questa materia. Con l'aiuto

di una distillazione convenientemente condotta, i primi prodotti possono press'a poco essere ottenuti esenti da margarone. Soggetto all'analisi, questo composto dà una composizione in centesimi, identica con quella del gas olefiante.

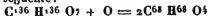
Tali sono in conchiusione i prodotti che si formano con la distillazione secca dell'acido stearico. E però quest'ultimo si divide con l'azione del calorico in acido margarico idratato, margarone, acqua, acido carbonico e idrogeno carbonato.

Tali risultamenti danno ragione del perchè il prodotto della distillazione dell'acido stearico ne abbia sensibilmente conservato il punto di fusione, quantunque l'acido margarico si fonda a 60°, perchè questo prodotto si trova misto di margarone il cui punto di fusione e a 77.°

La reazione che s'opera nella distillazione secca dell'acido stearico è conforme alle consuete decomposizioni operate dal fuoco. L'acido tribasico è raddoppiato: ne risulta dell'acqua ed un acido monobasico, che, decomponendosi a sua volta, dà dell'acido carbonico e del margarone: finalmente si forma un idrogeno carbonato, ultimo prodotto che si presenta alla fine di tutte le distillazioni delle materie organiche.

3723. *Azione dell'acido nitrico su l'acido stearico.* Quando si tratta a caldo 1 parte d'acido stearico con 2 o 3 parti d'acido nitrico a 32° B., si producono composti che differiscono giusta la durata dell'azione: al principio, da che il misto entra in ebollizione, si statuisce una vivissima reazione: si nota uno sviluppo abbondante di biossido d'azoto accompagnato da un altro gas che irrita fortemente gli organi respiratorii. Si lascia poi raffreddare la massa, un acido grasso se ne separa: l'acido nitrico non contiene alcuna sostanza straniera in quantità determinabile, e l'acido grasso che soprannuota è solido, cristallino, fonde a 60° e presenta tutte le proprietà dell'acido margarico.

La formazione dell'acido margarico con la ossidazione dell'acido stearico spiegasi in semplicissimo modo, ammettendo che quest'ultimo prenda un atomo d'ossigeno, giusta la formola seguente:

$$C^{136}\ H^{136}\ O^{7} + O = 2C^{68}\ H^{68}\ O^{4}$$

il che corrisponde alla composizione di 2 atomi d'acido margarico idratato.

L'acido steraico può ancora trasformarsi in acido margarico con un misto d'acido solforico ed acido cromico.

Se si tratta l'acido stearico per parecchi giorni con l'acido nitrico bollente, l'acido margarico formato sulle

55

prime si discioglie poco a poco e finisce collo sparire interamente, soprattutto se di quando in quando rinnovasi l'acido nitrico. Si ottiene in ultimo luogo una soluzione acida, limpida, che contiene dell'acido suberico, dell'acido succinico, ed un corpo oleaginoso solubile nell'acido nitrico.

3724. Lorchè si evapora a metà la soluzione acida, si rappiglia in capo a ventiquattr'ore in una massa quasi solida. Lo si purifica dall'acqua madre con lavature all'acqua fredda, con parecchie cristallizzazioni all'acqua calda, con pressione e con disseccazione. Così preparato, il prodotto consiste in acido suberico bianco, incoloro, che secca a 100° e non entra in fusione che a 120°.

Una soluzione acquosa d'acido suberico saturata a caldo si rappiglia in una gelatina composta di piccoli cristalli granulati che si disseccano in una polvere porosa d'un bianco luminoso. Una soluzione di questo stesso acido nell'acido nitrico diluito, lo lascia deporre allo stato dei grani duri e regolari.

Lorchè si suggetta alla distillazione secca del suberato di calce con un eccesso di calce, si ottiene, tra gli altri prodotti, un liquido oleoso che distilla alla temperatura di 186°. Questo liquido è incoloro, se puro, e rimane liquido anche a 12° C; possede un forte odore aromatico. Attrae l'ossigeno dall'aria e si concreta allora in un corpo cristallino, che è acido suberico. L'acido nitrico gli fa subire la medesima trasformazione.

Boussingault, che ha scoperto questo corpo, esprime la sua composizione con la formola

$$C^{16}\ H^{14}\ O$$

confermata da Tilley e che si accorda esattamente con la densità del suo vapore.

3725. Evaporando le acque di lavatura dell'acido suberico si ottiene dell'acido succinico. Nell'acqua di lavatura dell'acido suberico particolarmente e nell'acque madri del prodotto dell'azione dell'acido nitrico trovasi l'acido succinico. Lo si ritira con un'evaporazione lenta e col raffreddamento: si depone, accompagnato da una gran quantità d'acido suberico, sotto forma d'una crosta bianca e a grossi grani che aderisce al fondo del vaso.

Con l'aiuto di parecchie cristallizzazioni nell'acqua e col mezzo dell'etere bollente, che discioglie poco acido succinico e molto acido suberico, la si può sbarazzare da quest'ultimo. Soprattutto con la sublimazione si può ottenere l'acido succinico puro. Di fatto questo acido si sublima il primo e si condensa sulle parti superiori del vase,

allo stato di pannocchie fine e trasparenti. Con una nuova sublimazione si ottengono d'una maggior purezza che con tutt'altro processo: lo stesso succino non ne dà di sì belle.

Paragonando la composizione dell'acido succinico con quella dell'acido suberico che si produce in pari tempo di esso, sembra evidente che l'acido succinico si formi per effetto dell'ossidazione energica alla quale lo stesso acido suberico si trova soggettato sotto l'influenza dall'acido nitrico. Si ha infatti.

$$C^{16}\ H^{14}\ O^{4} - H^{2} + O^{4} = C^{16}\ H^{12}\ O^{8}.$$

Acido margarico.

3726. Abbiamo precedentemente veduto che l'acido stearico si trasforma con la distillazione secca in acido margarico ed in diversi prodotti secondarii. Diversi corpi grassi neutri, quali il grasso di bue, quello di porco, l'olio di olivo, l'acido oleico greggio, ec. somministrano egualmente distillati dell'acido margarico. Vuolsi riscaldare rapidamente al principio per cacciare l'umidità, che trovasi sempre mista alla materia, e che produce de'soprossalati atti a determinare la rottura dei vasi. Da che la materia presenta una ebollizione regolare, vuolsi moderare il fuoco.

I prodotti della distillazione si condensano facilmente nel recipiente. Adoperando un apparecchio di Woulf si può raccogliere inoltre un idrogeno carbonato, come pure l'oleina, il cui odore è così disaggradevole e penetrante. In pari tempo sviluppasi dell'idrogeno carbonato gazoso e dell'acido carbonico.

Il prodotto della distillazione del grasso di bue possede quasi la stessa consistenza del grasso non distillato; quello che si ritira dal grasso di porco si solidifica di più: l'olio d'oliva e l'acido oleico danno prodotti untuosi, massimamente quando la distillazione è lentamente condotta.

Il prodotto greggio, essendo presso affine di separare, per quanto è possibile, la materia liquida, il residuo deve essere rappigliato con l'alcool nel quale gli si fanno subire parecchie cristallizzazioni, e poi si saponifica.

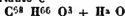
Se si trasforma il sapone di potassa o di soda così formato, in sapone di calce, e trattasi quest'ultimo sale con l'alcool, o meglio ancora con l'etere, si può estrarne due sostanze, l'una delle quali è liquida e l'altra solida e cristallizzabile. Son quelle di cui abbiamo già notata la produzione nella distillazione dell'acido stearico. Decomponendo il sapone di calce con un acido, lavando la materia grassa ottenuta con l'acqua e facendole subire parecchie cristal-

lizzazioni nell'alcool si ottiene infine l'acido margarico puro fusibile a 60°.

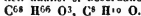
L'analisi del margarato d'argento conduce, per l'acido anidro, alla formola

$$C^{68} H^{66} O_3.$$

L'acido cristallizzato contiene un equivalente d'acqua: la sua formola pertanto è

$$C^{68} H^{66} O^3 + H^2 O$$

Etere margarico. Questo composto si prepara saturando con del gas cloridrico secco una dissoluzione alcoolica di acido margarico. Anche prima che la maggior parte dell'alcool sia saturata di gas, l'etere margarico si separa allo stato d'un olio leggiero: con lavature all'acqua bollente e per mezzo di cristallizzazioni nell'alcool, si giunge ad ottenerlo perfettamente puro.

I risultamenti dell'analisi si accordano con la formola

$$C^{68} H^{66} O^3, C^8 H^{10} O.$$

Margarone. Abbiamo veduto (3082) che distillando un misto di 4 parti di acido margarico e di 1 parte di calce viva recentemente calcinata, ottenevasi una sostanza neutra indicata col nome di margarone. Facendo bollire il prodotto greggio di tal modo ottenuto con una soluzione alcalina, si saponifica l'acido che passa sempre inalterato al principiare della distillazione. Sciogliendo poi nell'etere il prodotto privo d'acido margarico lo si sbarazza da un corpo liquido che sempre lo accompagna e lo discioglie in gran quantità. Adoperando una più forte proporzione di calce, non si ottiene che un prodotto liquido da cui non si giunge ad estrarre del margarone.

Lorchè si distilla il margarone, passa in parte senza alterazione ed in parte si distrugge. Rimane un deposito carbonato nella storta, e il prodotto distillato trovasi deturpato da un corpo liquido di cui si può sbarazzarlo con cristallizzazioni reiterate nell'etere.

L'analisi di questa sostanza conduce alla formola

$$C^{66} H^{66} O.$$

Si è veduto che l'acido margarico puro, soggettato alla distillazione secca si decompone in piccola quantità, dando origine all'acido carbonico e al margarone.

Acido oleico.

3727. Questo acido costituisce la parte essenziale delle materie grasse non disseccative: s'incontra in quantità meno considerevole nei sevi, nei grassi solidi, nella bile umana, ec. Gli olii grassi che si resinificano all'aria, conten-

gono, stando all'esperienze di Pelouze e Bondet, un acido che differisce per le sue proprietà dall'acido oleico. Fra gli olii non disseccativi, sembra più conveniente ad ottenerlo l'olio di amandole, che non contiene se non se alcun po' di margarina. Al qual uopo si saponifica questo olio con la potassa e si decompone il sapone con l'acido cloridrico diluito: si fa poi digerire l'acido posto in libertà con ossido di piombo per parecchie ore ad una temperatura di 100°. Il misto di margarato ed oleato di piombo che ne risulta è allora ripigliato dall'etere, che discioglie solamente quest'ultimo sale, mentre si ottiene per residuo il margarato accompagnato dall'oleato di piombo basico.

Lorchè si agita l'oleato di piombo disciolto nell'etere, col suo volume d'acqua acidificata con una quantità d'acido cloridrico bastante a trasformare tutto il piombo in cloruro, l'acido oleico si separa immediatamente, e soprannota il liquido in dissoluzione nell'etere, mentre il cloruro di piombo si depone rapidamente nella soluzione acquosa.

Filtrata la dissoluzione etereata ed evaporata a bagno maria, si ottiene l'acido sotto forma d'un liquido giallo chiaro, oleoso, dotato di tutte le proprietà che gli assegna Chevreul. È il più alterabile degli acidi grassi: l'acido solforico concentrato lo imbrunisce immediatamente. Il gas cloridrico si comporta nello stesso modo in capo a qualche tempo: l'acido cloridrico diluito reagisce nello stesso modo alla lunga.

Nella preparazione indicata non fa duopo, combinando gli acidi grassi con l'ossido di piombo, adoperare esattamente la quantità che sarebbe necessaria per saturarli: perchè l'acido margarico si combina il primo ed in totalità con l'ossido di piombo, e l'etere discioglie meglio l'oleato di piombo con eccesso d'acido che l'oleato neutro.

Se si soggetta allo stesso trattamento dell'acido oleico greggio, tolto dal grasso di manzo, presenta un color bruno carico e non perde che pochissimo di colore dopo la sua digestione con dell'alcool e del carbone animale. Col processo segnente è facile prepararne un acido decolorato.

La maggior parte dell'acido stearico essendosi separata col raffreddamento a 100°, il resto è separato con l'ossido di piombo e col trattamento con l'etere.

L'acido è posto in libertà col mezzo dell'acido cloridrico, poi saponificato di nuovo. Si separa poi col sal marino il sapone dalla sua dissoluzione limpida, si ridiscioglie di nuovo e si replica il trattamento col sal marino, sinchè la soluzione salina trovasi colorata. Utile è il mischiare

il sal marino con una piccola quantità di carbonato alcalino, che leva ancor più facilmente la materia colorante. Di questo modo si ottiene un sapone perfettamente bianco, che decomposto dall'acido tartrico somministra un acido quasi incoloro. L'uso dell'acido tartrico è preferibile a quello dell'acido cloridrico, il quale comechè dilutissimo, finisce coll'alterare l'acido oleico con una ebollizione prolungata.

Preparato con questi due metodi, l'acido oleico dà all'analisi i seguenti risultamenti

$$C^{88}\ H^{80}\ O^{5} = C^{88}\ H^{78}\ O^{4} + H^{2}\ O.$$

Etere oleico. Questo prodotto si prepara disciogliendo una parte d'acido oleico in quasi tre parti d'alcool e facendovi passare una corrente rapida di gas cloridrico. Il misto si scalda e l'eterificazione operasi immediatamente. In capo ad alcuni minuti tutto l'etere oleico separasi dal liquido alcoolico assai prima che l'alcool sia saturato di gas acido, di cui bisogna evitare un eccesso che potrebbe alterare il prodotto.

L'etere di tal modo preparato, separato dal liquido alcoolico, deve essere agitato con dell'alcool ordinario, che discioglie il suo volume d'acido oleico e non discioglie che pochissimo etere oleico. Si leva poi l'alcool, da cui potrebb'essere deturpato agitandolo con dell'acqua: vien quindi decantato e seccato su del cloruro di calcio. Questo liquido di tal modo preparato è limpido e poco colorito: la sua densità è intermedia fra quella dell'alcool e quella dell'acqua. Soggetto all'analisi dà cifre che si accordano con la formola seguente.

$$C^{96}\ H^{88}\ O^{5} = C^{88}\ H^{78}\ O^{4},\ C^{8}\ H^{10}\ O.$$

Questo composto s'altera con la distillazione; somministra in siffatte circostanze dell'alcool ed un carburo d'idrogeno e lascia un residuo carbonoso.

3728. *Distillazione dell' acido oleico.* Distillando l'acido oleico si ottiene, oltre una gran quantità di gas permanenti che sviluppansi in una maniera uniforme per tutta la durata dell'operazione, un prodotto liquido rifrattante fortemente la luce, e che depone col raffreddamento una materia cristallizzata in aghi fini.

Il gas si compone d'acido carbonico e di carburo d'idrogeno.

Se si spinge l'operazione sino a che il fondo della storta sia portato a rosso, si ottiene un residuo considerevole di carbone.

Il prodotto condensato contiene una gran quantità d'un

idrogeno carbonato liquido, misto d' un po' d' acido oleico non alterato e contenente inoltre un acido cristallino, l'acido sebacico. Questo ultimo prodotto essendo solubilissimo nell'acqua bollente, può essere separato da altri prodotti per mezzo di questo liquido. Col raffreddamento si depone quasi del tutto allo stato di cristalli, che molta somiglianza presentano con l' acido benzoico. La formazione dell'acido sebacico, con la distillazione dell' acido oleico, somministra un ottimo mezzo per riconoscere la presenza di quest' ultimo nei corpi grassi.

Per separare l' idrogeno carbonato dall' acido oleico non si può aver ricorso al trattamento degli oleati con l'etere, come nel caso dell' acido margarico e dell' acido stearico, perchè questi sali vi sono assai più solubili che l' idrogeno carbonato.

Il miglior processo consiste a distillare il misto a parecchie riprese con l' acqua, avendo cura di rinnovar quella che si evapora, sino a che questo idrogeno carbonato siasi del tutto volatilizzato. L' operazione riesce sempre benissimo, e convenientemente prolungata.

Questo idrogeno distilla senza lasciar residuo. Non lo si saprebbe considerare come unico prodotto, perchè varia molto il suo punto d'ebollizione e s'innalza dai 160 a 280° e più.

La maniera con cui si comporta l' acido oleico alla distillazione, ne spiega il perchè i prodotti della distillazione dei corpi grassi, quali il grasso di porco e l' olio d' oliva, contenente, oltre la margarina e la stearina dell'oleina, presentano maggior consistenza delle materie prime: il che deriva dall' essere l' acido margarico pochissimo solubile nell' idrogeno carbonato che si produce con la distillazione, mentre la margarina è solubilissima nell' oleina.

Acidi Pimelico, Adipico, Azoleico, Lipico.

3729. L' azione dell' acido nitrico esercitata sull' acido oleico, ha molto rapporto con quella che lo stesso agente esercita sull'acido stearico, ma è più viva ed energica. Lo stato di concentrazione di quest' acido non modifica in nulla i risultamenti, solo l'azione è più o meno lenta a compiersi.

L' acido oleico non si addensa nè si resinifica, ma diventa invece vieppiù sempre fluido e incoloro diminuendo di volume poco a poco, e finisce collo sparire del tutto se si ha cura di rinnovare convenientemente le aggiunte di acido nitrico.

L' acido nitrico, che distilla in questa operazione possede

un odore particolare che irrita vivamente gli organi respiratorii e non sparisce quando non si neutralizza l'acido con dell'ammoniaca o del carbonato di soda. Distillando il liquido neutralizzato con del carbonato di soda, si ottiene un olio leggiero, limpido e fluidissimo: ma non fu ancora ottenuto se non in quantità troppo debole per poterlo esaminare.

Se fino dalla prima reazione dell'acido nitrico si ferma l'operazione, l'acido oleico si rappiglia e dà in capo a dudici o diciott'ore una massa giallastra semisolida, attraversata qua e là da scaglie cristalline d'acido margarico. La formazione di quest'acido sembra nondimeno dubbiosa essendo piccolissima la quantità del prodotto ottenuto, e l'acido oleico adoperato non andando del tutto esente d'acido stearico.

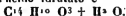
Il prodotto principale della reazione dell'acido nitrico su l'acido oleico è l'acido suberico. Si formano in pari tempo altri acidi, ma in debolissima proporzione, e ne faremo qualche parola.

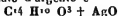
Acido pimelico. Questo acido trovasi segnatamente nelle acque di lavatura dell'acido suberico ed in minor quantità nell'acqua madre nitrica, d'onde si estrae evaporando bel bello. Cristallizzato a parecchie riprese nell'acqua, presentasi sotto forma di grani bianchi agglomerati in parte, e che essenzialmente differiscono dall'acido suberico. Disseccato a 100° entra in fusione a 134° e si sublima facilmente in bellissimi pennacchietti setosi: è un po' più solubile nell'acqua dell'acido suberico: il suo sale ammoniacale non precipita nè le soluzioni di cloruro di bario, di stronzio e di calcio, nè quella di solfato di rame.

L'analisi del pimelato d'argento conduce per l'acido anidro alla formola:

$$C^{14}\ H^{10}\ O^{3}.$$

La formola dell'acido idratato è

$$C^{14}\ H^{10}\ O^{3} + H^{2}\ O.$$

Quella del pimelato d'argento è

$$C^{14}\ H^{10}\ O^{3} + AgO$$

Acido adipico. Questo acido si ottiene con l'evaporazione dell'acqua madre nitrica. Cristallizzato nell'acqua questo acido si presenta sotto forma di semi riuniti a gruppi. Diseccato a 100° entra in fusione a 145° e si sublima facilmente come l'acido pimelico. È solubilissimo nell'acqua, nell'etere, nell'alcool e nell'acido nitrico. La soluzione del suo sale ammoniacale non precipita la soluzione del cloruro di bario, di calcio, di solfato di rame e d'acetato di piombo: precipita al contrario in bianco la soluzione di nitrato d'argento.

Sottoposto all' analisi, questo composto somministra dei numeri che conducono alla formola.

$$C^{28} H^{22} O^{9}$$

Le analisi del sal di barite e d'argento conducono a considerare questo composto come un acido bibasico e si ha allora

Acido libero $C^{28} H^{18} O^{7} + 2H^{2} O.$
Adipato di barite $C^{28} H^{18} O^{7} + 2 BaO.$
Adipato d'argento $C^{28} H^{18} O^{7} + 2 AgO.$

Acido lipico. Trovasi nell' acqua madre bruna e densa che si ottiene decantando ed esprimendo l'acido pimelico. Con l'evaporazione di questo liquido si depone in capo ad alcun tempo sotto forma di lamelle trasparenti assai voluminose. Non ne fu ancora esaminata la composizione.

Acido azoleico. Lorchè si tratta l' acido oleico, l' acido margarico o l'acido stearico si ottiene fra gli altri prodotti un acido particolare scoperto da Laurent.

Fatto scaldare il liquido oleoso ottenuto con un misto d'acido solforico e d'alcool, si ottiene un composto che sarebbe etere azoleico. Stando a Bromeis formerebbersi in questa circostanza parecchi acidi grassi.

Laurent annunciò pure che nella reazione d'un misto a parti eguali d'acido nitrico e d'acido oleico, produrrebbesi dell' acido oenantico: ma più recenti esperienze rendono assai dubbia la formazione di questo composto in tale circostanza.

I prodotti che si ottengono, sia col mezzo dell'acido oleico puro o greggio, sia col mezzo dell'acido stearico, essendo soggetti all'analisi, danno risultamenti che guidano alla formola dell'acido oenantico:

$$C^{28} H^{88} O^{4}.$$

3721. *Decomposizione dell' acido oleico con la potassa.* A produrre questa decomposizione si riscalda dell' acido oleico in una capsula d' argento con un leggiero eccesso di potassa caustica in alcune gocce d'acqua in modo da saponificarla: vi si aggiunge poi una quantità di potassa doppia della quantità d'acido oleico adoperato e si riscalda bel bello il tutto, incessantemente agitando e facendo fondere la potassa. Se si opera bene, la massa non si annerisce e non prende che una tinta gialla brunastra. Da che il misto trovasi portato alla temperatura della potassa fondente, si manifesta uno sviluppo d' idrogeno. Sviluppato che sia questo gas, l' operazione è terminata: si toglie rapidamente il fuoco e si getta la massa ancor calda nell' acqua che discioglie la maggior parte della potassa li-

bera. Lorchè si adopera poi acqua, il liscivio è tanto concentrato, che il sapone prodotto surnuota senza disciogliersi. Per mezzo del sal marino si separa il sale di potassa dalla sua dissoluzione nell' acqua e si ripete quest' operazione sino a che la piccola quantità di materia colorante che si è formata in certe parti con un eccesso di calore siasi disciolta in questo liquido.

Col mezzo dell' acido cloridrico diluito si separa l'acido grasso di sapone così purificato. Questo acido non è liquido: col raffreddamento si concreta formando strati cristallini. L'acido greggio cristallizzato una seconda volta nell' alcool fonde a 56°; dopo parecchie soluzioni in questo veicolo fonde a 60°, punto che rimane costante dopo nuovi trattamenti con l' alcool.

Sottoponendo all' analisi l'acido cristallizzato si ottengono risultamenti che conducono alla seguente formola:

$$C^{64}\ H^{64}\ O^{4}.$$

Questo acido è, come vedesi, identico con l'acido etalico.

Acido Elaidico.

3722. Per preparare l'acido elaidico si può attenersi al processo indicato da Boudet, il quale consiste nel procurarsi dapprima l'elaidina ponendo dell' olio d' oliva purissimo in contatto col deutonitrato di mercurio e premendo la massa solida tra le pieghe di carta asciugarina. Purificasi pure l' elaidina con una piccola quantità d'un olio liquido che vi è aderente.

La sostanza così ottenuta presenta una tinta gialla dovuta alla presenza d' una materia oleosa particolare: ma riscaldando l'elaidina impura con dell' etere, questo dissolvente s'impadronisce d' una gran quantità di questa sostanza, prendendo una bella tinta rossa. Si separa in pari tempo una polvere grigia composta di mercurio metallico che si toglie con la filtrazione. La soluzione eterea, raffreddata a 0° depone una materia bianca cristallina, d' un aspetto mamillare. Lavata a parecchie riprese con dell' etere freddo, questa diventa somigliantissima alla stearina pura.

Il liquido etereato si divide dopo alcun tempo di riposo in due strati, di cui l'uno più leggiero ed etereato, è meno colorato, e l' altro, meno fluido, presenta una tinta d' un rosso fosco. Separato con l' aiuto d' una pipetta, il liquido più leggiero lascia con l' evaporazione una piccola quantità d' elaidina impura. Il liquido oleagginoso e più pesante riscaldato dapprima a bagnomaria sino all' intera spari-

zione dell' odore etereo, poi esposto ad alcuni gradi al disotto di zero. depone in capo ad alcune ore cristalli d'elaidina, che si separano dalla parte liquida premendoli tra piegature di carta da filtrare.

Il liquido che scorre dal torchio è trasparente, di color rosso. Trattato di nuovo col deutonitrato di mercurio si condensa in capo a qualche tempo: ma la solidificazione non è così compiuta come nell' olio d' oliva suggettato allo stesso trattamento. Trattato a caldo con l'etere la massa solidificata depone una materia bianca cristallina: il liquido sopranuotante è torbido, e non si schiarisce se non dopo replicate filtrazioni.

Si può ancora preparare l' elaidina facendo passare nell' olio d' oliva dei vapori nitrosi inzuppati da un misto di fecola e d' acido nitrico. La solidificazione si effettua con questo mezzo in una maniera più rapida: ma bisogna ben guardarsi dall' adoperare un eccesso di acido, ottenendosi, anzichè un prodotto concreto, una massa un po' meno fluida dell' olio o che non si solidifica.

L' elaidina preparata con l' uno e con l' altro di questi processi è bianca. Si discioglie nell' etere in ogni proporzione, è quasi insolubile nell' alcool. Gli alcoli la saponificano senza ingiallirla. Fonde a 32.°

La sua analisi dà cifre che non conducono ad alcuna formola razionale: il che si comprenderà facilmente sembrando questa sostanza un misto in proporzioni variabili d' elaidato, di margarato e fors'anche d' oleato di glicerina, misto da cui non può separarsi la margarina.

Soggetta alla distillazione l' elaidina dà una sostanza di un odor soffocante, l'acreolina di Berzelius, come pure dell'acido elaidico, dei carburi d'idrogeno e probabilmente pure dell' acido sebacico.

Con l' ebollizione con gli alcali, l' elaidina si decompone in glicerina, margarato ed elaidato alcalino. Si decompone a caldo il sapone così ottenuto con dell' acido solforico, o cloridrico diluito, il misto d' acido margarico ed oleico si separa sotto forma d' un olio che viene a nuotare alla superficie, e si concreta e cristallizza col raffreddamento. Il punto di fusione dell' acido impuro così ottenuto è di 38° 5.

Ad ottenere l' acido elaidico in tutta la sua purezza, bisogna ricorrere ad un altro metodo di preparazione. A tal uopo si fa passare dell' acido iponitrico nell' acido oleico. Il liquido si colora poco a poco, e dopo avervi fatto passare il gas per cinque minuti si circonda il vase di acqua fredda. In capo a una mezz' ora, l' acido elaidico è del

tutto solidificato e cristallizzato in grandi laminette. Si tratta la massa a parecchie riprese con dell'acqua bollente per togliere tutto l'acido, via trascinato dalla corrente di gas o formato dalla reazione di quest'ultimo. L'acqua assume una tinta giallastra: il suo sapore è leggermente acido. Saturato con l'ammoniaca con molta cura, dà un precipitato giallo con l'acetato di piombo e un leggiero precipitato bianco col protonitrato di mercurio.

L'acido, separato dall'acqua è disciolto nel suo peso circa d'alcool e abbandonato a quiete. Il dì dopo il liquido è in ogni senso attraversato da belle tavolette perlate. Separati dalla filtrazione dell'acqua madre rossastra e ridisciolti nell'alcool, questi cristalli, si ottengono allo stato puro e sono rappresentati da

$$C^{44} H^{36} O^{7}$$

L'acido elaidico fonde tra i 44 e 45°: si discioglie con facilità nell'alcool e si depone da una soluzione concentrata in bei cristalli, rassomigliante all'acido benzoico. Si discioglie meno bene nell'etere. Le soluzioni possedono la reazione acida.

Soggetto alla distillazione, l'acido elaidico passa in parte senz'alterarsi e si decompone in parte producendo un carburo d'idrogeno.

L'acido impuro dà dei bei cristalli d'acido sebacico: ma l'acido elaidico puro non ne dà, quantunque i sali di piombo e di mercurio cagionino nel liquido acquoso proveniente dai trattamenti del prodotto della distillazione con l'acqua bollente, alcuni precipitati che rassomigliano a quelli dati dall'acido sebacico.

Trattando l'acido elaidico con un grande eccesso di potassa ad un'alta temperatura si ottiene dell'acido etalico.

Fatto bollire dell'acido elaidico con dei carbonati alcalini, vi ha sviluppamento d'acido carbonico e formazione d'un sapone spesso e limpido. Il sapone di soda, disciolto nell'alcool dà col raffreddamento dei cristalli d'elaidato d'un bianco argentino rassomigliante all'acido libero. Questa soluzione alcoolica si decompone con soluzione neutra di nitrato d'argento. Si ottiene un precipitato bianco solubile nell'ammoniaca. La soluzione ammoniacale di questo sale abbandonata a sè stessa deposita la più gran parte del sal d'argento allo stato di piccoli cristalli prismatici di bianco colore. I sali di piombo e barite si ottengono come il sal d'argento per doppia decomposizione.

Etere elaidico. L'etere elaidico si prepara facendo passare una corrente di gas cloridrico in una soluzione al-

coolica di acido elaidico. Seccato nel vuoto, quest'etere presentasi sotto forma d'un liquido oleoso, incoloro, senza odore a freddo, mandandone solo un leggiero se riscaldato. È più leggiero dell'acqua, insolubile in questo veicolo, solubile invece nell'alcool e nell'etere. Si decompone con la distillazione.

Stando a Laurent, l'etere elaidico si forma pure trattando l'etere oleico col deutronitrato di mercurio.

Azione dell'acido solforico sugli olii.

3723. Stando alle esperienze di Fremy, quando si tratta l'olio d'oliva con la metà del suo peso d'acido solforico concentrato, avendo cura di circondare il vase in cui si opera d'un misto refrigerante per evitare l'innalzamento di temperatura, aggiungendo l'acido con precauzione, dopo alcuni minuti di contatto, la massa, leggerissimamente colorata, diventa vischiosa.

Perchè la reazione sia compiutamente terminata è necessario lasciar l'olio in contatto con l'acido solforico per 24 ore.

L'acido solforico con la sua presenza determinò primieramente la decomposizione nella margarina dell'olio nei suoi immediati principii acido margarico e glicerina: poi s'è combinata con questi due corpi per formar gli acidi sulfomargarico e solfo glicerico: quanto all'oleina, sembra che goda primamente della proprietà di combinarsi integralmente con l'acido solforico per costituire un acido doppio formato d'oleina e d'acido solforico: ma quando si lascia, come ho detto più sopra, per ventiquattr'ore l'acido in presenza dell'olio, la combinazione d'acido solforico e d'oleina finisce essa stessa per decomporsi in acido sulfoleico o sulfoglicerico.

E però l'acido solforico, reagendo su l'olio d'olive, formò i tre acidi sulfomargarico, sulfoleico e sulfoglicerico.

Gli acidi sulfomargarico, e sulfoleico sono solubili nell'acqua pura e nell'alcool: non sembrano potersi cristallizzar facilmente; la soluzione acquosa possede un sapor oleoso lasciando un gusto d'amaro fortissimo. L'acqua che discioglie a maraviglia gli acidi sulfomargarico e sulfoleico finisce col reagire sui loro elementi e ne opera la decomposizione.

L'acido sulfomargarico, colla sua decomposizione, può produrre tre acidi grassi solidi.

Il primo fu chiamato acido metamargarico; nei sali ha la stessa esatta composizione dell'acido margarico.

Il secondo, che chiamiamo acido idromargaritico, può essere rappresentato nella sua composizione dall'acido margarico combinato a due atomi d'acqua.

Il terzo finalmente, detto idromargarico, è rappresentato dall' acido margarico combinato ad un atomo d'acqua; si può considerarlo come un composto risultante dall' unione dei due acidi precedenti.

Per separare questi diversi prodotti si può tener conto della proprietà seguente: La combinazione d'acido solforico e d'acido metamargarico è decomposta coll'acqua a temperatura ordinaria, mentre la combinazione d'acido solforico e d'acido idromargaritico può conservarsi lunga pezza nell'acqua senza scomporsi.

Facendosi sciogliere nell'acqua dell'acido sulfomargarico, tutto ciò che precipita a temperatura ordinaria è acido metamargarico; poi, quando l'acido sulfomargarico non dà più acido metamargarico, se si porta il liquido ad una temperatura di 100°, tosto si scompone e dà acido idromargaritico.

Volendosi ottenere acido idromargarico, è mestieri di far sciogliere l'acido sulfomargarico nell'acqua, e portar subito il liquore all'ebollizione; in tal caso i due acidi metamargarico ed idromargaritico precipitansi, costituendo l'acido idromargarico, che potrebbe ben essere un semplice miscuglio.

Quanto all' acido sulfoleico, decomposto nell' acqua non produce che due acidi liquidi. S'ottien l'uno scomponendo dell' acido sulfoleico ad ordinaria temperatura, detto acido metaoleico; l' altro si produce facendo bollire l' acido sulfoleico, e lo chiameremo acido idroleico. Così durante la simultanea scomposizione d' un miscuglio d'acido solfomargarico e d'acido sulfoleico, l' acido metamargarico si precipita sempre coll'acido metaoleico, e l'acido idromargarico coll'acido idroleico.

Acido metamargarico. Quest'acido è bianco, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool e nell'etere, dai quali si separa sotto forma di cristalli mamillari; colle sue soluzioni concentrate si precipita qualche volta in lamine micacee e brillanti; questa maniera di cristallizzazione e difficile ad ottenersi. Fondesi a 50°.

Fuso che sia l'acido metamargarico e lentamente raffreddato, cristallizza in aghi intrecciati e trasparenti, di poca durezza. Fattolo distillare, si volatilizza scomponendosi in parte.

Acido idromargarico. È solido, perfettamente bianco,

insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool e nell'etere. È molto più solubile nell'alcuol che gli acidi metamargarico ed idromargaritico, da questa dissoluzione di depone sotto la forma di grosse mamille; quando la dissoluzione è oltremodo concentrata, cristallizza qualche volta in piccoli aghi poco brillanti. Fondesi a 60°. Fuso e raffreddato, cristallizza in una massa opaca, che è impossibile confondere coll'acido metamargarico fuso quasi trasparente.

L'acido idromargerico cristallizzato possiede la seguente composizione:

$$C^{68}\ H^{70}\ O^{5}$$

Sottoposto alla distillazione l'acido idromargarico si scompone dando dell'acqua e dell'acido metamargarico fusibile a 50°.

Acido metaoleico. Quest'acido è liquido, giallastro insolubile nell'acqua, solubilissimo nell'etere, poco solubile nell'alcool. Questa proprietà è importante, poichè stabilisce una differenza tra quest'acido e l'acido idroleico, di cui or ora parleremo.

L'acido metaoleico sottoposto alla distillazione, si scompone e lascia prodotti che farem conoscere più avanti.

Dà la seguente composizione:

C^{10}	75,9
H^{64}	11,3
$O4\ ^{1}|_{2}$	12,8
	100,0

Acido idroleico. Rassomiglia molto al precedente. È solubilissimo nell'alcool e nell'etere; la sua composizione è identica con quella dell'acido metaoleico.

3724. *Distillazione degli acidi metaoleico ed idroleico.* Distillando quegli acidi con precauzione, ed avuta cura di condensar i prodotti con un miscuglio refrigerante, si ha nel recipiente uno strato oleoso che sta a pelo d'acqua. Durante l'operazione staccasi dall'acido carbonico puro.

Lo strato oleoso è principalmente formato da due carbonati d'idrogene liquidi aventi la medesima composizione, in centesimi, del gas olefiante, ma il cui stato di condensazione è diverso. Uno bolle a 55° e fu chiamato *oleeno*; l'altro a 100° e il diremo *elaeno*. Per separare questi due prodotti si comincia col distillar lo strato oleoso ad una temperatura di 130°; con questa prima operazione si separa l'oleeno e l'elaeno dall'olio empireumatico che formasi sempre e non distilla a tale temperatura.

Il prodotto distillato è agitato da una dissoluzione diluita

di potassa per liberarlo da alcune tracce di acidi grassi volatili che formansi sempre in tali codeste reazioni. Liberato il miscuglio dai due carbonati d'idrogeno delle materie eterogenee che li accompagnano, bisogna finalmente separar l'oleena dall'elaeno.

Per giungere a ciò, il solo mezzo è di porre a profitto la diversità che esiste tra i loro punti d'ebollizione.

Oleeno. È un liquido bianco più leggiero dell'acqua, fluidissimo, d'un odor arsenicale penetrante e nauseoso; infiammabilissimo, ardente con una fiamma bianca orlata di verde. È insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool e nell'etere.

La formola razionale di questo corpo dedotta dall'analisi elementare e dalla densità del suo vapore è

$$C^{24} H^{24}$$

Elaeno. L'elaeno è liquido, incoloro, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool e nell'etere: il suo odor acuto differisce da quello dell'oleeno. Arde con una bella fiamma bianca; bolle verso i 10°; è più leggero dell'acqua. L'acido solforico è impossente su lui: il cloro forma con lui una combinazione liquida; è rappresentato dalla formola seguente

$$C^{36} H^{36}$$

Glicerina.

3725. Delle proprietà della glicerina, stearina, margarina, già facemmo parola: ma aggiungiamo i dati seguenti tolti a novelli fonti. Pelouze dà alla glicerina idratata la composizione seguente

$$C^{12} H^{16} O^{6},$$

e alla glicerina anidra quale esisterebbe nei grassi

$$C^{12} H^{14} O^{5};$$

ma, a detta di Stenhouse, sarebbe meno idratata e rappresenterebbesi con

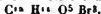
$$C^{4} H^{4} O$$

La glicerina idratata è un liquido incristallizzabile, d'un colore leggierissimamente giallastro, inodoro, d'un sapore zuccherastro, della densità di 1,280 a + 15°, solubile in ogni proporzione nell'alcool e nell'acqua, insolubile nell'etere solforico. Sotto l'azion del calorico si divide in due parti: una si volatilizza senza alterarsi, l'altra si decompone in olio empireumatico, acido acetico, gas infiammabile, e in un residuo.

Malgrado il suo stato quasi solido, gode d'un potere dissolvente considerevolissimo su molti corpi. Così discioglie tutti gli acidi vegetabili, tutti i sali deliquescenti, e di più

i solfati di potassa, di soda, di rame, il nitrato d'argento, il nitrato di potassa, i cloruri alcalini, e fra le basi, la potassa e la soda in ogni proporzione, la barite, la stronziana e lo stesso ossido di piombo: ma, tranne quest' ultimo corpo, tutti quelli che sono insolubili nell'acqua, offrono la stessa insolubilità nella glicerina.

La glicerina discioglie una quantità considerevolissima di bromo: il misto si scalda, e se si diluisce d' acqua, si precipita un liquido pesantissimo, d'apparenza oleosa d'un odore etereato, solubile nell'etere e nell'alcool contiene.

$$C^{12} H^{11} O^5 Br^3.$$

Il cloro esercita su la glicerina un'azione analoga a quella del bromo. Abbandonando della glicerina per parecchi mesi in una fiala piena di cloro, quest'ultimo poco a poco sparisce, e trovasi sostituito dall'acido idroclorico; resta in fondo al vaso un liquido sciropposo nel quale l'acqua forma fiocchi bianchi abbondanti, fusibilissimi, d'un odore etereato, ma disaggradevole, d'un sapore eccessivamente acido, amaro e astringente. Questi fiocchi si sciolgono con facilità nell'alcool, da cui l'acqua si separa.

L' iodio si discioglie in proporzione considerevole nella glicerina, e la colora in giallo aranciato, ma senza fargli subire alterazione. La potassa ad un lene calore converte la glicerina in acetato e formiato di potassa con sviluppo d'idrogeno.

L'acido nitrico la trasforma in acqua, in acido carbonico ed ossalico: ma in contatto col perossido di manganese e l'acido solforico diluito d' acqua, od anche col perossido di manganese e l'acido idroclorico fumante, si decompone producendo dell'acido carbonico e dell'acido formico. L'acido idroclorico fumante invece si discioglie nella glicerina senza alterarlo.

Giusta Vogel l'acido solforico adoperato in piccola quantità trasforma la glicerina in zuccaro come l'amido, il che è poco probabile. Stando a Pelouze, quando si unisce una parte d'acido solforico concentrato con una mezza parte di glicerina: questi due corpi si combinano sviluppando molto calore e formano un acido solfoglicerico.

Acido solfoglicerico. Il misto precedente, essendo raffreddato, saturato da un latte di calce e filtrato, dà con la evaporazione una massa sciropposa, dalla quale il freddo separa cristalli incolori di solfoglicerato di calce.

Il solfoglicerato di calce così ottenuto, disseccato a 100° sarebbe rappresentato, stando a Pelouze, dalla formola seguente

$2SO^3, C^{12}H^{14}O^5, CaO.$

A detta di Stenhouse questa formola dovrebbe essere cangiata.

Il solfoglicerato di calce, disciolto nell'acqua e trattato con l'acido ossalico, somministra l'acido solfoglicerico che si presenta sotto forma di un liquido incoloro, inodoro, fortemente acido, e tanto instabile, che evaporando nel vuoto a parecchi gradi al disotto di zero, si decompone in acido solforico e in glicerina, allora anche che contiene una considerevolissima quantità d'acqua: la decomposizione è più rapida quando si scalda leggermente.

Questi sali sono solubilissimi e decomponibilissimi. Quello di calce cristallizzasi in aghi prismatici, incolori, solubili almeno nel loro peso d'acqua fredda, insolubili nell'alcool e nell'etere: dai 140 ai 150°, si decompone spandendo un odor acuto come di sego, e lascia un residuo nero che imbianchisce con una calcinazione prolungata all'aria, e consiste in solfato di calce che forma i 35, 5 del peso di sulfoglicerato.

La barite decompone questo sale a freddo, e ne precipita la calce alla quale si sostituisce per produrre del sulfoglicerato di barite. Riscaldato quest'ultimo con un eccesso di barite, si decompone anche al disotto dei 100°. Si precipita del solfato di barite, mentre la glicerina s'unisce a un atomo d'acqua e rimane libera nel liquido.

Il sulfoglicerato di calce, dal canto suo, si turba abbondantemente dopo una leggiera ebullizione, allorchè è sottomesso all'azione dell'acqua di calce: circostanza da non dimenticarsi nella preparazione dell'acido sulfoglicerico.

E però i sulfoglicerati di calce e barite, suggettati all'influenza dell'acqua, del calorico e d'un eccesso di base, sono trasformati in solfati metallici e in glicerina: fenomeni che presentano molta rassomiglianza con quelli della saponificazione.

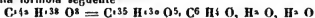
Stearina.

3726. Citeremo solo qui i mezzi di preparazione adoperati da Braconnot e Lecanau.

Braconnot fa fondere il sevo, vi aggiunge dell'essenza di trementina nuovamente distillata e lascia raffreddare il misto. Spreme il residuo prima in un tino, poi fra carta asciugarina. L'oleina e la margarina disciolte nell'essenza, scorrono o si assorbono; la stearina sta tutta nel residuo. Avendo cura di fonderla a parecchie riprese con nuove quantità di essenza, si ha la stearina interamente purificata. È ancor meglio disciogliera in ultimo luogo nell'etere

bollente e lasciarla cristallizzare. Questa facile modificazione proposta da Lecanu consente di separare le ultime porzioni di materie grasse eterogenee e di essenza frapposta; più completamente che non fa una ebollizione prolungata: d'altra parte suscettiva di alterare il prodotto medesimo e di resinificare una parte dell'essenza.

Pelouze ripigliò l'analisi della stearina, preparata col metodo di Lecanu. Ottenne risultamenti che conducono alla formola seguente:

$$C^{142} H^{138} O^{8} = C^{135} H^{130} O^{5}, C^{6} H^{4} O, H^{2} O, H^{2} O$$

Dal che si deduce adottando la nuova composizione della glicerina esposta precedentemente, la formola atomica seguente:

	Carbonio	Idrogeno	Ossigeno
2 at. acido stearico . .	136	130	5
1 at. glicerina. . . .	6	4	1
2 at. acqua.	—	4	2
	142	138	8

Da quanto precede si può considerar la stearina come acido stearico, in cui 1 at. d'acqua sarebbe sostituito da 1 at. di glicerina. Rimarrebbero dunque questo composto 2 at. d'acqua atta ad essere sostituiti con basi prima che la glicerina sia spostata.

Sembra in fatti che nei primi momenti della saponificazione della stearina, formerebbersi degli stereoglicerati, che non si decompongono in glicerina libera e in acido stearico, se non per l'azion prolungata d'eccesso d'alcali. Il che tenderebbe a provare l'esperienza seguente.

Se aggiungesi a poco a poco dell'alcool o una soluzione di stearina nell'etere sino a che il misto cominci a turbarsi, e che arrivato a questo punto, si aggiungano alcune goccie d'una soluzione alcoolica di potassa, il liquore leggermente riscaldato diventa subito chiaro e le gocce di stearina fusa deposte si ridisciolgono interamente. Il liquido lascia depor raffreddandosi alcune pagliuzze fine che non sono se non stearina. Quando, dopo aver separato quegli cristalli, si fa evaporare lentamente il liquido, non si ottiene come al solito un sapore gelatinoso; ma un liquor denso in cui si notano cristalli ben distinti. Se si decompone con un acido minerale la soluzione acquosa di questo sale, tosto se ne separa della stearina dotata delle consuete proprietà. Quella raccolta in tal modo da Pelouze e Liebig fondevasi a 55°, temperatura appena differente da quella del punto di fusione della stearina prima d'ogni contatto

con gli alcali. È noto che l'acido stearico non si solidifica se non verso i 70°, ed è impossibile attribuir a un errore d'osservazione sì gran differenza.

Margarina.

3727. Giusta Lecanu, ne esistono due varietà, l'una che appartiene ai grassi animali; l'altra agli olii vegetabili.

La prima abbiamo già descritta altrove; l'altra che può estrarsi dagli olii vegetali e massimamente dall'olio d'oliva, come la prima che dal sevo fonde a + 28°, si discioglie in grandissima quantità nell'etere e si trasforma, sotto la influenza degli alcali in glicerina ed in un acido fusibile a + 59°, dotato delle proprietà dell'acido margarico.

La margarina dei grassi non sarebbe una varietà isomerica della stearina, mentre la margarina degli olii sarebbe la vera. Nuove indagini daranno nuovi lumi su questa oscurissima materia.

Oleina.

3728. Da Chevreul fu trovata l'oleina, che esiste in tutti gli olii vegetali e in quasi tutti i grassi animali.

Secondo lui, per ottenerla si riscalda il grasso di porco in un matraccio con sette od otto volte il suo peso d'alcool quasi bollente, e di una densità da 0,791 a 0,798. Si decanta il liquore dopo qualche tempo, e con nuovo alcool si tratta il residuo, finchè disciolto non sia tutto il grasso. Ogni porzione d'alcool raffreddandosi lascia deporre la stearina impura sotto forma di piccole punte e ritiene l'oleina. Riducendo la dissoluzione ad 1/8 del suo volume, raccogliesi in uno strato somigliante all'olio d'oliva. Essa racchiude altresì un po'di stearina; per purificarla, si agita con acqua, raccogliesi in un piccolo vaso, e convenientemente si raffredda per determinar la precipitazione d'una materia bianca ed a fiocchi. Si filtra e si espone di nuovo e successivamente questa parte fluida a temperatura sempre più bassa, filtrando, dopo ciascuna esposizione, a freddo, e si finisce coll'ottener dell'oleina fluida a 4° sotto zero, che Chevreul considera come quasi pura.

L'oleina è incolora, inodora, impossente sul tornasole, d'un sapore un po'dolce, analoga per l'aspetto e la consistenza all'olio d'oliva bianco, fluida a 4°, insolubile nell'acqua, solubile in 31 volte il suo peso d'alcool ad 0,816 di densità e bollente.

Il suo peso specifico è di 0.913 alla temperatura di 15.° Si rappiglia in una massa formata d'aghi, lorchè si sog-

getta a un freddo di 6 a 7.° Riscaldata nel vuoto si vaporizza senza decomporsi.

Posta in contatto con i 2/3 del suo peso di potassa e quattro volte il suo peso d'acqua si saponifica e si converte in acidi oleico e margarico.

L'oleina di grasso di porco è composta di 79,030 di carbonio, di 11,422 di idrogeno, e 9.548 d'ossigeno.

Pelouze inclina a credere che l'oleina possieda una composizione analoga a quella della stearina; la maniera con cui opera con certi perossidi la ravvicina ancor di più all'acido sulfovinico; come quest'ultimo, riscaldato col perossido di manganese, produce dell'ossidazione d'alcool e del solfato di protossido di manganese, così l'oleina dà a pari circostanze i prodotti dell'ossidazione della glicerina e dell'oleato di manganese.

Fabbrica degli olii grassi estratti dal regno vegetale.

3729. I tanti usi degli olii grassi rendono la loro fabbricazione d'altissimo momento. Tutti sanno che questi liquidi preziosi servono alla preparazione degli alimenti ed alla illuminazione, e che se ne adoperano masse considerevoli nella preparazion dei saponi.

Il mezzodì ed il nord della Francia sono i paesi più feraci in olio.

L'olivo e le piante a semi oleaginosi formano un ramo importantissimo dell'agricoltura; ma con tutto ciò non sono in tanta copia questi vegetabili da soddisfare al consumo attuale della Francia: i saponieri di Marsiglia sanno trar partito dal loro olio di Spagna e di Italia. Gli olii da ardere e i sevi diventano sempre più cari e ricercati.

Le materie prime proprie alla fabbricazione degli olii sono in gran numero, ma quanto ai processi d'estrazione possono collocarsi tutti nelle seguenti due classi:

1.° Le olive.

2.° I semi provenienti da piante oleaginose, ec.

Con alcune leggiere modificazioni si arriverebbe forse ad adoperare gli stessi apparecchi di estrazione per tutte queste materie prime.

I semi più feraci in olio, e quelli che generalmente vengono adoperati sono:

Quelli di colza, di navone, di senapa, di camelina, di papavero, di lino, di canape, di faina.

Le noci danno un olio abbastanza stimato, che può essere estratto coi processi impiegati pei grani oleaginosi.

Il quadro seguente indica le quantità d'olio che si pos-

sono estrarre da questi diversi frutti e da alcune altre sostanze meno utilizzate.

100 parti in peso	Olio estratto	100 parti in peso	Olio estratto
Noce	40 a 70	Euforbio purgato.	30
Ricino comune .	62	Senape selvatica .	30
Nocciuola . . .	60	Papavero	28
Crescione alenese .	56 » 58	Guado	29 a 36
Amandola dolce .	40 » 54	Zucca	25
» amara .	28 » 46	Citriuolo	25
Papavero . . .	56 » 63	Onopordo acanto .	25
Radice oleifera .	50	Seme d' epicea .	24
Sesamo	50	Canape	14 a 25
Tiglio d' Europa .	48	Lino	11 » 22
Arachide	43	Senape nero . .	15
Cavolo	30 » 39	Faina	15 » 17
Senapa bianca. .	36 » 38	Sole	15
Cavolo navone e navone di Svezia	33 » 35	Pomo spino . . .	15
		Acino d' uva . .	1,4 » 22
Pruno domestico .	33 » 3	Marrone d' Iudia .	1,2 » 8
Colza.	36 » 40	Giuliana	18
Navone	30 » 36		

Ad ottenere queste quantità d' olio bisogna che i frutti sieno di buona qualità, sgusciati accuratamente e puliti da tutto che non racchiude olio, e questo sia ottenuto coi migliori mezzi d'estrazione.

Ecco sotto forma più pratica, e dietro altri dati, i prodotti dei principali semi oleaginosi.

	Peso d'ettolitro	In litri
Colza d'inverno . .	56 a 70	25 a 28
Id. d'estate . . .	54 » 65	21 » 25
Navone	55 » 68	23 » 26
Camelina.	53 » 60	20 » 24
Papavero.	54 » 62	22 » 25
Madia sativa . . .	40 » 50	12 » 15
Faggio	42 » 50	12 » 15
Canape	38 » 47	11 » 13
Olio di lino. . . .	67 ch. su campione	10 » 12
Noci mondate . . .	Per 100 ch. d'amandole	46 » 50
Amandole dolci . .	Per 100 ch. id.	44 » 48
Olive	id. id.	10 » 12

Gli olii non sono però tutti applicabili agli stessi oggetti. La seguente base farà conoscere i principali usi ai quali sono adoperati.

Colza . . . }
Navone . . } Illuminazione
Camelina . . }

Papavero . . . Fresco, alimentare; pittura, sapone.
Madia sativa . . id. pittura.
Faggio . . . . id. pittura, sapone.
Canape. . . . Saponi verdi, pittura.
Olio di lino . . Pittura, vernice tipografica.
Noci monde . . Fresco, alimentare; pittura, illuminaziona.
Amandole dolci .
Olive . . . . Alimentare, saponi, illuminazione.

3730. Le differenze notabili cha esistono ora nell'estrazione dell'olio d'oliva e dell'olio dei grani, non permettono di collocare nella stessa classe la descriziona dei processi impiegati nelle due fabbricazioni. Cominceramo quindi dall'estrazione dell'olio di semi, perchè gli apparecchi impiegati prevalgono d'assai a quelli che servono alla fabbricazione dell'olio d'oliva.

Tutte le manipolazioni necessaria per giungere a estrarre più compiutamente che sia possibile l'olio dai semi, si riducono a due principali: lo stritolamento dei semi e la pressura o estrazione propriamenta detta: le quali due operazioni si succedono, interpolandosi, e perchè raggiungano il loro scopo interamente, si ricorre ad alcune speciali operazioni.

I raggnagli delle operazioni eseguite nella massima parte della fabbriche da olio possono ridursi ai seguenti:

1.° Primo sgusciamento e pressione dei grani;

2.° Riscaldamento dei semi a fuoco nudo o a vapore, onde rendere l'olio più fluido.

3.° Prima pressione sia coi torchi a biette, a vite o ad acqua;

4.° Secondo schiacciamento dei semi pigiati;

5.° Nuovo riscaldamento del seme;

6.° Seconda pressione.

Parecchi apparecchi sono in uso per schiacciare semi. Nei dipartimenti del Nord, nei dintorni di Lilla, ove più di quattro cento venti mulini a vento sono adoperati alla estrazione dell'olio, l'asse delle ali porta i congegni necessarii per mettere in moto i piloni di Bocard e i torchi a cuneo.

I piloni destinati a schiacciar i semi, sono formati d'un fusto di legno di quercia, armato d'una testa di ferro scanellata alla parte inferiore; il mortaio è serrato in due forti pezzi di legno, le pareti son coperte di latta ed il fondo è formato da un pezzo di ghisa.

Tale processo di tritamento non ha altri vantaggi che la sua semplicità ed economia che il fanno opportuno a' traf-

ficanti in piccolo e fin anche agli agricoltori. Ma presenta però tutti gli inconvenienti risultanti dal continuo fracasso dei piloni, dai loro urti distruttivi, dal poco lavoro, per il che si è costretti ad averne in buon numero. Ed anche impiegando l'aria si ha un lavoro poco facile e troppo spesso interrotto; tutti quegli inconvenienti, lo ripetiamo, limitano l'uso dei piloni a poche fabbriche.

In alcuni mulini in cui si adoperano i piloni si rende lo schiacciamento dei semi più facile e perfetto, facendo prima passare il seme tra cilindri di ghisa che si possono a beneplacito accostare: ridotto in frammenti più non scorre sotto l'urto del pilone, e il lavoro si fa più pronto.

In alcuni mulini da olio del Nord, si sostituirono ai piloni certi mulini da caffè verticali, nei quali i semi giungendo per una tramoggia, si trovano ad un tratto frantumati e schiacciati; la pressione sostenuta passando fra' due dischi scanalati che producono tale effetto, permette ad una parte dell'olio di scolare. Semplicissimo è questo apparecchio, poco costoso, e dà un effetto analogo alle mole destinate a macinare il grano; colla sola differenza che i dischi di piccolissimo diametro che fan le veci delle macine di pietra sono scanalati e posti verticalmente. La natura stessa della materia stiacciata impedisce il logorarsi troppo rapido delle scanalature; l'olio di semi rende lubriche le superficie e meno aspro lo sfregamento.

I costruttori variarono la forma degli apparecchi analoghi ai precedenti; così le superficie, scanalate sfreganti hanno talvolta un moto rettilineo alternativo, altre volte il movimento è circolare; talvolta finalmente le superficie sono coniche, come nei mulini a caffè.

Non ci fermeremo su tutti questi apparecchi, uguale essendo il principio, e preferibili ai piloni, perchè più costanti sono i loro effetti, e la pressione è continua e più perfetta; finalmente perchè non si richiede per essi uno spazio grande, esigono minor solidità ed una mano d'opera meno considerabile; del resto, questi apparecchi non furono impiegati che in piccole fabbriche.

3731. Ci faremo ora a descrivere i processi di stritolamento adoperato nelle grandi fabbriche, processi che esigono in generale una forza maggiore di quella che si cava dai mulini a vento e che perciò non sono in uso se non nelle fabbriche, che vanno ad acqua o vapore.

Nelle fabbriche d'olio ben condotte, due diverse macchine vengono adoprate per la pressione.

La prima è destinata a rompere i semi, per impedir

loro si scorrono sotto le macine che devono terminare lo stritolamento e che formano il secondo apparecchio.

Una delle macchine maggiormente impiegate alla pressione dei semi, si compone di due cilindri di ghisa cavi, bene arrotondati, moventisi in senso inverso con eguale prestezza, e conservanti fra essi una distanza che si può, volendo, scemare ed aumentare. Uno de'due cilindri si move per mezzo d'una girella o ingranaggio, e comunica il moto al secondo cilindro con ingranaggi posti sugli assi. Una tramoggia di legno sempre piena, alimenta uniformemente i cilindri col mezzo d'un piccolo rotolo scanalato che chiude l'apertura inferiore della tramoggia, e la cui celerità, facile a regolarsi con una girella a più gole, abbandona alle lastre una più o meno grande quantità di semi.

Questi due cilindri più o meno lunghi, d'un diametro di 13 centimetri, giranti lentamente, possono rompere al giorno 40 decalitri di semi, e alimentare comodamente due paia di macine che descriveremo.

I semi infranti sono di solito portati al mulino per lo stiacciamento.

Questo molino a macine verticali, adottato da molti fabbricatori fu considerevolmente migliorato per la fabbricazione dell'olio: è rappresentato con tutti i perfezionamenti, e quale vedesi in parecchie officine, tav. 115 fig. 1 e 2.

Nella bella fabbrica di Kenson e Comp. a San Quintino, cinque paia di queste macine verticali sono disposte sur una stessa linea e sempre in moto; un albero orizzontale, posto in moto da una macchina a vapore, passa al di sopra di questi mulini, e trasmette loro il movimento con ingranaggi conici; il medesimo motore fa muovere tutti gli altri apparecchi, come scaldatoi, torchi idraulici orizzontali, ec. che completano l'insieme di questa bella officina d'estrazione. Poste in moto le macine, e tolto il risultamento d'una prima operazione, si solleva il raccoglitore alla posizione indicata dalle punteggiate (fig. 2 p. 115) premendo sul braccio di leva K e cacciandolo sotto la bietta *i* fissata sur un montante della rastia 1. Gettasi allora nel tino circolare in cui si muovono le due macine un carico di semi pesti: per lo piu ogni carico si compone di tre quarti di ettolitro (di 60 a 70 chil. a norma della specie del seme). Come vedrassi nella leggenda l'intaglio *a a* in cui passa l'asse delle macine, permette a queste di salire o discendere, giusta l'ostacolo più o meno grande che incontrano; operano dunque sul seme pel proprio peso; ma siccome sono cilindriche e la superficie sulla quale si movono è piana,

ne segue necessariamente che nella rotazione intorno all'albero CC devono scorrere o girare sul mezzo della loro grossezza: sicchè non solo il seme trovasi schiacciato da un peso considerevolissimo, ma vi si trova compresso da questo moto di torsione e respinto verso gli orli del truogolo; questo secondo movimento delle macine impedisce al seme d'ammucchiarsi e di far corpo sotto la loro azione.

Le rastie H, I, fissate dai traversi P Q all'albero C, conducono sotto le macine, la prima il grano infranto verso il centro, la seconda quella che si allontana verso la periferia.

Giunto il seme allo stato pastoso conveniente, si disarma il braccio di leva K e il raccoglitore J, che posa sulla superficie della macina DD, trascina il seme e lo fa cadere in un bacino inferiore, per mezzo della cateratta G che fu aperta.

Il seme essendo espulso dalla tramoggia, si chiude la cateratta G, si solleva di nuovo la rastia J, si ricarica tre quarti d'ettolitro, e così di seguito.

Le macine, più spesso sono di granito; i gres, il porfido, il marmo e la pietra calcare dura e compatta sono pure adatte a quest'uso: in alcuni paesi adoperasi con buon frutto macine di ghisa. In genere queste macine hanno un diametro di 2 metri a 2, 30, ed una grossezza di m. 0, 40 a m. 0, 45, non compresa l'ugnatura precitata sollevando uno spigolo, e che ha 6 a 7 centimetri. Il peso d'un paio di macine delle indicate dimensioni di granito è press'a poco 7 ad 8 mila chilogrammi: fanno in generale 11 giri al minuto: il tempo dello sfregamento d'una carica di tre quarti d'ettolitro, che equivale, come abbiam detto, dai 60 ai 70 chil. è di 15 a 20 minuti, sicchè in dodici ore di lavoro un paio di macine può schiacciare dai 2,500 ai 3000 chil. di grani.

Le macine verticali non servono solamente a frantumare una volta tanto i semi, ma a ribatterli altresì dopo aver subito la prima perfezione. In questo secondo stacciamento le parti contenenti ancora dell'olio sono percosse, e alla lor volta lasciano colare questo liquido. Ritorneremo su tale operazione.

In alcune fabbriche e pei vecchi semi soprattutto si aggiunge durante il trituramento una piccola quantità d'acqua che, agendo per spostamento, si mette in luogo dell'olio e ne rende più facile l'estrazione. Gli inconvenienti però presentati da questa aggiunta d'acqua fanno che non sia sempre posta in uso.

3732. Stritolati sufficientemente i semi con uno dei pro-

cessi di cui abbiamo fatto parola, formano una pasta, il cui olio costituisce la parte liquida.

Qualche volta la sua estrazione si fa immediatamente, sottomettendo la materia pastosa ad una pressione energica. Questo metodo di lavoro dà, è vero, un olio vergine d'un gusto piacevole, e ben più adatto all'apparecchio degli alimenti; ma assai più difficile ad estrarsi, che rende meno ed esige un più lungo lavoro.

Si ottengono risultamenti affatto opposti, se il seme è anticipatamente soggettato ad una certa temperatura in apparecchi detti *scaldatoi*.

La quale differenza è facile a concepirsi. In fatto gli olii si trovano misti nei semi con un succo acquoso contenente o della legumina, o dell'albumina, o della mucilaggine che non colando a freddo sotto una forte pressione, danno un liquido vischioso e difficile a purificarsi. Se si riscalda il seme con la pressione tutti questi inconvenienti spariscono, l'albumina si coagula e rimane nel residuo: l'olio diventa più fluido, scorre più facilmente, in maggior abbondanza, e con una pressione minore. Però, lo ricordiamo, il riscaldamento del seme, ha l'inconveniente di alterare un po il sapore degli olii, massimamente, quando si adoperano scaldatoi mal disposti; ma questa circostanza non scema valore agli olii destinati o alla confezion dei saponi, o alla illuminazione.

Gli apparecchi destinati alla riscaldatura dei semi posti sono per lo più vasi di rame o di ghisa, riscaldati o direttamente a fuoco nudo, o col mezzo del vapore; massimamente quando il motore è egli stesso una macchina a vapore.

Le figure 3, 4, 5 e 6 della tavola 117 e la leggenda relativa danno i particolari d'uno scaldatoio a fuoco, costrutto da Maudsley. Questo modo di riscaldamento ha tutti gli inconvenienti, tante volte notati, quando si applica a sostanze facilmente alterabili da una temperatura un po' alta: e senza quindi parlare degli imbarazzi che presenterebbero cinque o sei focolari in una fabbrica con egual numero di scaldatoi, può riuscir difficile dirigere convenientemente la temperatura evitando la torrefazione del seme, che diminuisce la rendita dell'olio e ne altera la qualità. Nell'apparecchio a fuoco nudo di Maudsley, sono meno probabili le alterazioni, è vero, mediante l'uso d'un agitatore G G (fig. 3 e 5 tav. 117), mosso meccanicamente, che rinova la superficie e impedisce al seme di aderire in fondo allo scaldatoio: ma ad onta di questo perfezionamento, bisognerebbe nelle fabbriche d'olio che non procedono a vapore, riscaldare questo apparecchio a bagnomaria.

Ma gli scaldatoi a vapore, devono essere adoperati in tutte le fabbriche un po' importanti, e in questo caso lo stesso generatore che fa proceder la macchina somministra il vapore necessario ad innalzare la temperatura degli scaldatoi, mentre a fuoco nudo, ed anche a bagnomaria, ogni scaldatoio esige uno special focolare.

3733. Quando in capo ad alcuni minuti i semi schiacciati sono sufficientemente riscaldati, si ritira la doppia porta F F e si riceve la pasta in sacchi disposti a riceverla al disotto dell'apertura G. Questi sacchi, che contengono il marco durante la pressione, sono di lana chiamata *morfil*: empiuti, e pianati i sei ad otto centimetri di vuoto che rimangono, si pongono in appositi inviluppi e si recano negli apparecchi destinati ad estrar l'olio.

Molti sistemi di torchi furono adoperati per l'estrazione dell'olio, e sono: i torchi a vite, a cuneo, ed idraulici. Tutti questi torchi devono dare una pressione energica, nel minore spazio di tempo possibile: se la pressione non è abbastanza forte, il cappello che forma spugna ritiene molto olio.

I torchi a vite di legno, simili a quelli adoperati nella fabbrica del vino, del sidro, ecc. assorbono coll'attrito una quantità notevole della forza motrice: non possono dare, a meno d'un'accurata costruzione, che uno scarso effetto: finalmente esigono una mano d'opera assai grande.

I torchi a vite di ferro, modificazione dei precedenti, sono poco adoperati.

I torchi a cuneo son più comunemente adoperati, massime nei mulini a vento: sono energici, facili a statuirsi e mantenersi; poco costosi, e opportuni alle fabbriche agricole situate distante dai luoghi dove si trovino operai: ma fanno un romore insopportabile, danno scosse all'edifizio, ed esigono molta area e molto materiale.

La tavola 117 figure, 1, 2, 7 e 8 la leggenda relativa danno, sur un torchio a cuneo ben costrutto, particolari che bastano perchè ci teniamo esenti dal parlarne più a lungo.

La prima pressione o attrito che si dà coi torchi a cuneo esige una dozzina di colpi di mazzapicchio soltanto: si lascia allora riposare per alcuni minuti, per dare all'olio il tempo di scorrere: in questo frattempo gli operai preparano nuovi sacchi: si smonta poi e si lascia ricadere il mazzapicchio sulla chiave di diserratura. Le torte sono soggette alle operazioni che indicheremo altrove.

Il peso dei mazzapicchi d'un torchio a cuneo è ordina-

riamente di 250 a 300 chilogrammi, l'altezza della caduta sui cunei è di m. 0, 40 al minimo e di m. 0, 55 centimetri al massimo; nei mulini a vento del Nord, un quadrante mosso da un apposito congegno indica il numero dei colpi battuti dal pilone ed agita un campanello, terminata che sia la pressione.

Un buon torchio a cuneo di Maudsley, somigliante a quello di cui abbiam dato il disegno, può produrre un effetto di 50 a 75000 chil. sur ogni pasta con le seguenti dimensioni: gran base 0, 20, piccola base, 0, 18, altezza 45 cent.; si hanno press'a poco otto decimetri quadrati di superficie.

Torchi idraulici. Non ci fermeremo sui torchi idraulici verticali, dei quali abbiamo già avuto occasion di parlare nella fabbrica dello zuccaro di barbabietole (tav. 95). Questi torchi sono vantaggiosi in ciò che danno una pressione energica: ma lo sono meno dei torchi idraulici orizzontali che hanno la stessa proprietà e rendono la mano d'opera assai più facile. Questo ultimo mezzo di pressione è in uso nelle fabbriche un po' importanti e ben in arnese, e danno risultamenti molto più vantaggiosi di tutti gli altri processi. Abbiamo pur dato i particolari d'un torchio orizzontale nella fabbricazione di candele stearichе (V. tav. 120, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Una importantissima modificazione recata non ha molto nei processi d'estrazione dell'olio dei semi, consiste nell'uso dei torchi orizzontali a doppie pareti riscaldati a vapore: questi torchi perfezionati, il cui uso comincia a diffondersi, agevolano molto l'estrazione compiuta dell'olio: mantenendo per tutta la pressione una temperatura alta nei pastoni.

Ma, bisogna dirlo, queste macchine utili tanto nelle officine d'importanza, in cui il lavoro deve sempre essere regolare, non sono al caso del maggior numero dei fabbricatori: costano troppo, e il loro mantenimento esige sollecitudini che non è sempre possibile usare dovunque. Alcuni torchi orizzontali adoperati sovra doppi sicchè mentre uno dei dischi preme, l'altro scarica: la qual disposizione permette di risparmiar danaro tempo e spazio.

In ogni torchio orizzontale si possono premere ad un tempo parecchi pastoni di semi.

3734. Qualunque sia il sistema di torchio adoperato, l'estrazione compiuta dell'olio esige almeno due pressioni; si prepara il seme alla seconda con le operazioni seguenti.

Dopo aver ritirato il pastone dal sacco che lo inviluppava, lo si pesta all'indigrosso con la mano, o meglio con l'aiuto di due cilindri, e si gettano gli avanzi sotto i pi-

loni, o sotto le macine verticali, dove subiscono un secondo schiacciamento chiamato *ribàttitura*. Nelle fabbriche d'importanza, la ribattitura si fa sotto macine speciali: nelle meno importanti lo stesso paio di macine serve alle due schiacciature.

In capo a dieci minuti, la pasta essendo sufficientemente ribattuta, la si ritira, e si innalza di nuovo la sua temperatura negli scaldatoi: la si riceve poi in sacchi, e si sottopongono ancora codesti avanzi ai torchi.

L'olio che deriva da questa seconda pressione è meno puro del primo, è più difficile ad estrarsi: nel torchio a cuneo occorrono 40 a 50 colpi di mazzapicchio.

Nei torchi idraulici orizzontali a pareti riscaldate, questa seconda estrazione si opera con maggiore facilità.

I pastoni servono poi a nutrire i bestiami o ad ingrassare le terre. Per siffatto uso se ne fa gran consumo nel Nord.

L'olio che scorre dalle due pressioni è talvolta separato: ma il più spesso è misto e recasi nei serbatoi comuni collocati nei tini.

Purificazione dell'olio di semi.

3735. All'uscir dei torchi gli olii contengono sempre una parte di mucilaggine, della materia colorante e dei principii resinosi chiusi nel seme, e che gli danno un odore, un sapore ed un'apparenza particolari.

Una dimora prolungata in tini freschi, li chiarifica in parte lasciando precipitare le materie in sospensione; ma questo semplice riposo non basta, e rimangono ancora nell'olio molte sostanze che lo renderebbero inetto a parecchi usi e massimamente all'illuminazione. Gli è necessario chiarificarlo con un mezzo chimico.

Devesi a Thenard un processo che ben applicato dà ottimi risultamenti.

Collocato in un tino che si empie solo per metà l'olio da purificarsi, vi si versano poco a poco e fortemente agitando, 2 centesimi del peso dell'olio in acido solforico concentrato. Si continua a dimenare sino a che tutta la massa liquida abbia preso una tinta verdastra. In capo a ventiquattr'ore di riposo, durante le quali l'acido solforico s'impadronisce di tutte le materie eterogenee, si aggiunge un volume d'acqua pura a 75° c. eguale ai 2/3 di quello dell'olio; si agita fortemente sino a che il liquido abbia un'apparenza lattiginosa: due o tre settimane di riposo in una officina in cui la temperatura è mantenuta dai 25 ai 30° c. sono necessarie perchè l'olio si chiarifichi, e un deposito nerastro si formi in fondo al tino.

Si decanta allora l'olio sopranuotante col mezzo d'un robinetto e lo si riceve in tini nel cui fondo son praticati dei fori muniti di filacciche di cotone o lana cardata. Uscendo di là l'olio è perfettamente purificato ed atto alla illuminazione.

Parecchie disposizioni di filtri facili a concepirsi potrebbero vantaggiosamente sostituire le filacciche di cotone. Dubrunfaut adoperò un filtro nel quale la materia filtrante; in istrato più o meno denso, era mantenuta tra due intrecciature di legno.

Si modificò il processo di purificazione da noi descritto, per evitare alcuni inconvenienti che presentava, cioè la lunghezza dell' operazione e la quantità notevole d' acqua ritenuta dall' olio. Si satura l' acqua con del carbonato di calce.

Si aggiunge il 2 per cento d' acido solforico, come abbiam detto più sopra. Alcun tempo dopo, quando il deposito comincia ad operare, si aggiunge poco a poco la creta stemperata in brodo denso: la carta di tornasole indica il punto di saturazione: si lascia riposare allora alcune ore soltanto e si travasa nei filtri a cotone. Invece di terminare l'epurazione con una filtrazione, lunga sempre ed imbarazzante, si adopera nel nord ed a Parigi un processo che dà buoni risultamenti.

In una botte contenente sette ettolitri, si versano 6 ettolitri dell' olio ancor torbido, e si batte con 50 chilogrammi di torte di semi ben secchi e polverizzati: in capo a 20 minuti si lascia deporre. Dopo otto o nove giorni si può travasare per mezzo d' un robinetto alto una parte dell'olio a quasi quattro ettolitri che sono perfettamente chiari, e a cui si sostituisce egual quantità d'olio torbido. Tre giorni dopo, il travasamento si ripete, e si replica la stessa operazione sino a che i 50 chilogrammi di pastoni non chiarificano più, il che non accade se non allorquando si sono trattati 200 ettolitri d' olio.

Il deposito prodotto quando l' epurazione s' opera con l'acido solforico solamente, può dare con la pressione, e dopo essere stato riscaldato nell'acqua, 80 per 100 del suo peso d' olio, che chiarificato e filtrato è quasi buono come il precedente.

Studieremo ora alcuni olii di semi in particolare e li divideremo in due gruppi, cioè olio di semi non essiccativi ed olii di semi essiccativi.

Olio di semi non essiccativi.

3736. *Olio di rapa.* L'olio di rapa si estrae dalle sementi

delle *brassica rapae napus*. È giallo, vischioso, d'un sapore gradevole e d'un odore simile a quello delle piante crucifere; si congela alla temperatura di — 3° 75, e si rappiglia allora in una massa gialla. Il peso specifico dell'olio estratto della *brassica napus* è di 0,9128 a 15° e quello proveniente dalla *brassica rapa* di 0,9167.

Lo si estrae, schiacciando il seme, riscaldandola ordinariamente con un poco d'acqua e sottomettendolo al torchio. In questo stato ritiene una certa quantità di materia colorante che lo rende inetto all'illuminazione; impiegati in questo stato colmerebbe i pori del lucignolo, e produrrebbe una fiamma debole e molto fumo. A purificarlo si impiega il processo di Thénard.

L'olio di rapa è principalmente impiegato nell'illuminazione, nella fabbrica dei saponi verdi, nella preparazione di cuoi e delle stoffe di lana. Entra anche nella fabbrica del sapone ordinario, ma in poca quantità. Viene dal nord della Francia.

Olio di colza. Così si chiama una specie d'olio di rapa, della miglior qualità, estratto dalla *brassica campestris*. Il suo peso specifico è di 0.9136 alla temperatura di 15° e gela a — 6°. I dipartimenti settentrionali somministrano al consumo la maggior parte di quest'olio adoperato agli usi medesimi del precedente. L'olio di colza può servire all'illuminazione senza prima essere purificato.

Olio di senapa. Si estrae dal seme della senapa (*sinapis alba et nigra*). È inodoro, più denso dell'olio d'oliva, dolce e di colore d'ambra. Alla temperatura di 15° la densità dell'olio estratto dal seme di senapa nera è di 0,9170; quello dell'olio proveniente dal seme di senapa gialla è di 0.9142 e al disotto di zero. Dà facilmente un sapone solidissimo, e comincia ad essere impiegato agli stessi usi dell'olio di rapa e di colza.

Olio di noccioli di prugna. Si estrae dal nocciolo del *prunus domestica*. È limpido giallo scuro, inodoro e d'un sapore consimile a quello delle mandole. Alla temperatura di 15° il suo peso è di 0,9127 e gela a — 9°; irrancidisce facilmente. È uno dei migliori olii per l'illuminazione.

Olio di faggiuola. Deriva dalla semente del faggio, *fagus sylvatica*. È consistente, giallo chiaro, inodoro. Fresco, il suo sapore è un poco aspro, ma queste si perde col tempo o con un'ebollizione con acqua. Nel levante della Francia serve per l'illuminazione e la cucina, e se ne fabbrica anche del sapone nero. Alla temperatura di 15° la sua densità è di 0,9225. A — 17°, gela in una massa bianca giallastra.

Olio di nocciuola. Vien estratto dall'amandola del *corylus avellana*, che ne dà il 60 per 100. È limpido, giallo chiaro, inodoro, d'un sapore dolce e aggradevole. Il suo peso specifico è di 0,9242 alla temperatura di 15°; gela a 19.°

Olio di ben. Lo si estrae dalla semente della *moringa aptera*. È incoloro, inodoro e d'un sapore aggradevole. Poco dopo la pressione si divide in margarina e oleina.

Quest'ultima fu per molto tempo impiegato soltanto dagli oriolai per togliere l'attrito degli ingranaggi in causa del doppio vantaggio, che ha di non congelar nè irrancidire.

I profumieri impiegano l'olio di *ben* per conservare l'odore fugace del gelsomino e della tuberosa.

Olio di alisso. Vien estratto dal *miagrum sativum*. È giallo, d'un odore particolare e d'un sapore aggradevole; gela a 18° e il suo peso specifico alla temperatura di 15° è di 0.9202.

È preferibile all'olio di colza e rape per l'illuminazione perchè dà meno fumo. Però in commercio è meno stimato.

Olio di madia sativa. L'olio estratto dalla *madia sativa* è d'una qualità superiore è d'un sapore più aggradevole di quel che proviene da varie altre piante oleose. Questi vantaggi fecero pensare potrebbe essere estratto con utile; abbenchè la questione non sia affatto sciolta, presenta abbastanza interesse, per dirne qualche cosa.

Il *madia* appartiene alla cultura d'estate; produce meno del colza e della rapa d'inverno; in questo rapporto è paragonabile al garofano e alla rapa estiva, e dà dell'olio preferibile a quel dell'alisso.

Boussiogault instituì numerose ricerche sulla madia sativa, ebbe i risultati seguenti:

Un ettaro, concimato da 54,000 chil. di letame, diede 2160 ettolitri di grani, dedotta la semente. L'ettolitro pesò 51 ch.; peso tot. 1101, 6 ch. Questa quantità di semente diede 323,57 litri d'olio di buonissima qualità, ovvero quasi 15 litri per ettolitro. L'ettolitro di olio pesa 89 20 chil. L'ettaro di terra produsse dunque 289 chil. d'olio.

Il peso delle fecce arrivò a 775,8 chil.

Insomma 100 chil. di semi diedero:

Olio	26 24
Feccie	70 42
Calo . . : . . .	3 34
	100 00

Nello stesso tempo si coltivarono carote, il prodotto delle quali per ettaro fu 14,631 chil. senza foglie secche.

Nelle medesime circostanze un altr'anno il sig. Boussingault ottenne risultamenti molto meno favorevoli.

L'ettaro produsse

914 ettol. di semi per 51 chil., totale 470 chil. grana
Le foglie secche pesano . . . . 3488 »

I 471 chil. di semi diedero 97.73 d'olio e 299 di feccie. È circa tre volte meno dell'anno precedente.

100 chil. di semi di questa 2.ª raccolta produssero:

Olio	20 75
Feccia	63 48
Calo	15 97
	100 00

Le carote ottenute simultaneamente pesavano 2985 chil.

Il sig. Boussingault attribuisce il cattivo risultato di questa seconda raccolta al difetto d'acqua; d'altronde esso crede che la coltura del *madia sativa* sarebbe profittevole nei dipartimenti del levante.

Esperienze fatte sull'olio ottenuto dimostrarono che si poteva farne un sapone sodo, analogo a quello di Marsiglia.

Olii essiccativi.

3737. *Olio di lino.* Si estrae dalla semente dell'olio comune. Il suo colore è giallo chiaro quando è espresso a freddo; giallo scuro, quando lo è a caldo. Il migliore è quello ottenuto dalla pressione a freddo; il secondo diventa facilmente rancido. A 20° prende un colore più pallido e a 27° 5 esso si congela in una massa gialla. Secondo Saussure, il suo peso specifico è di 0,9305 a 12.°

L'olio di lino è dei più usati. Fa parte delle vernici grasse e dei colori ad olio. Per le vernici conviene aumentare la sua qualità essiccativa.

Al qual fine si fa bollir l'olio di lino dalle tre alle sei ore in una stoviglia; vi si aggiungono sette od otto centesimi del suo peso di litargirio e si agita il tutto. Si schiuma accuratamente, e quando ha acquistato un color rossastro lo si ritira dal fuoco e lo si lascia chiarificar col riposo. Sembra che in questa operazione si formi dello stearato e dell'oleato di piombo, che si disciolgono e possono pure contribuire alla disseccazione. Gli è probabile che il litargirio somministri dell'ossigeno, perchè la maggior parte dell'ossido è parzialmente ridotto, e si raccoglie in fondo al vase sotto forma d'una polvere grigia cupa,

separata dalla vernice per filtrazione. Quest'olio di tal modo preparato, porta il nome d'olio di lino cotto.

Con l'olio di lino si prepara altresì l'inchiostro tipografico. A quest'effetto si fa bollir l'olio in un vaso di terra. Cotto che sia quanto basti, togliesi dal fuoco la caldaia, si scopre e s'infiamma l'olio.

Si lascia ardere per circa mezz'ora, si estingue e si lascia bollire bel bello, finchè non abbia acquistato una conveniente consistenza. Raffreddato, si unisce all'olio una sesta parte del suo peso di nero di fumo ben calcinato e si rimescola il misto finchè siasi incorporato.

Nella vernice bianca a bianco di piombo e per altri colori chiari, si adopera dell'olio di lino senza farlo anticipatamente bollire con litargirio. Asciuga allora più lentamente, ma lo splendor del colore è meglio conservato.

La vernice d'olio di lino è applicata alle pelli, rendendole più resistenti, se il cuoio è dapprima ben preparato.

La vernice nera è la sola dalla moda adottata. Le vernici gialle, brune, ec. sono d'un color troppo carico.

I taffetà detti ingommati sono taffetà renduti impermeabili da parecchi strati successivi d'olio di lino litargiriato. Quando hanno ricevuto l'intonaco si espongono all'aria, che resinifica l'olio e lo rende così insolubile nell'acqua: il taffetà giallo deve il suo colore all'olio medesimo: il verde a un'aggiunta d'azzurro di Prussia.

Adoprasi l'olio di lino anche per la fabbrica delle tele cerate; è pure impiegato per illuminazione.

Olio di noce. Si estrae dalla noce frutto del noce, o *juglans regia*. E d'un bianco verdastro, inodoro e d'un sapore particolare Si congela in una massa bianca a — 27° 5.

Secondo Saussure, il suo peso specifico è di 0,9283 a 12°, di 0.9194 a 25°, e di 0,871 a 94.°

Più essiccativo dell'olio di lino è adoperato di preferenza nella pittura fina. Si adopera per vernici, illuminazione, i saponi verdi. Se è recente lo si adopera come alimenti in certi paesi. È collocato in medicina fra le sostanze purgative. L'olio acre ha una proprietà purgativa che l'olio dolce non possede al medesimo grado.

Olio di canapa. Si trae dalla canapa, seme dal *cannabis sativa* o canapa comune: giovane e d'un giallo verdastro, ma crescendo diventa d'un giallo pallido. Sgradevole ne è l'odore, insipido il sapore. Si congela a — 27°, 5. Il suo peso specifico è di 0.9276 a 12.° E usato dai pittori e più di tutto nella fabbrica de' saponi verdi; è di poco uso per lucerne perchè forma depositi sugli orli di esse.

. *Olio di papavero*. Si estrae per pressione dai semi di papavero (*papaver somniferum*). È di un giallo pallido, inodoro, e d'un leggiero sapore di amandole. Il suo peso specifico è di 0,9249 a 15.° Si solidifica a — 18.°

Adoprasi in cucina invece dell'olio d'oliva, che può qualche volta falsificare. Reso più disseccativo col litargirio, serve in pittura; è impiegato ben anche per illuminazione.

Olio d'oliva.

3738. L'olio d'oliva si estrae in Provenza, in Italia e in Ispagna, sulla costa d'Africa, dai frutti dell'olivo, *olea europaea*.

Volendosi l'olio col sapore di frutto, come gli olii di Aix e di Provenza, fa duopo cogliere le olive ad imperfetta maturanza; raccolte mature, se ne estrae bensì un olio più fino, ma senza sapore d'olive.

Le olive non troppo mature danno un olio d'un gusto aspro ed amaro; se al contrario oltrepassano la maturanza, si ha un olio oltremodo grasso e suscettibile di prendere un sapore stantio.

Gli è dunque necessario far le raccolte nel più opportuno momento, comunemente in novembre e dicembre: se si lasciano più a lungo le olive sugli alberi, perdono ogni giorno del loro valore e terminano col dare un olio di pessima qualità.

Il metodo più cattivo, ma il più generalmente usato pel ricolto delle olive, consiste nell'atterrarle con una pertica. Deriva da questo processo un deterioramento notevole nell'albero e si ottengono ulive ammaccate, che se non sono di subito trattate, subiscono alterazioni spontanee e danno olio di cattivo gusto. Gli è ben preferibile raccogliere le olive a mano: la mano d'opera è ampiamente compensata: il prodotto è più abbondante e l'olio è di prezzo maggiore.

Lorchè le olive raccolte sono al massimo di maturanza e si vuole ottenere un olio fino, si portan tosto al mulino: ma quando furono raccolte un po' prima della loro maturanza, e che vuolsi conservare all'olio il gusto di frutto, si dispongono in istrati di alcuni centimetri al sicuro dall'umidità, per ventiquattro a quarant'ott'ore, sino a che cominciano ad aggrinzarsi.

Se non importa aver olio di prima qualità, seguesi un diverso processo: le olive gettate con la verga, di mano in mano che si raccolgono, sono ammucchiate in magaz-

sini sino al momento dell' estrazione, cioè per otto, quindici giorni ed alle volte interi mesi.

Come è facile prevedere, la fermentazione non tarda a stabilirsi nell'interno del mucchio: si perde dell'olio e quello che resta è di cattivo gusto, atto soltanto il più delle volte alla illuminazione ed alla confezion dei saponi. Le olive così abbandonate prendono il nome di olive marcie, e malgrado i gravissimi inconvenienti da noi indicati, val meglio conservare le olive in questo modo, che lasciarle esposte sugli alberi alle intemperie dell' aria e a molti altri agenti di distruzione. Sarebbe però importante ogni qualvolta si custodiscono o lascionsi morire le olive, di prendere tutte le precauzioni necessarie per non perdere con la fermentazione una parte dell' olio: e però il locale in cui sono raccolti i frutti dovrebbe essere difeso dell' umidità e perfettamente arieggiato: alcuni canali dovrebbero essere praticati in tutta la massa per lasciar liberamente circolar l' aria e i gas. Dovrebbesi rivolgerle di quando in quando e finalmente disporle in modo che leprime raccolte fossero passate per le prime al mulino.

I processi generalmente adoperati nel mezzogiorno della Francia per l' estrazione dell' olio delle olive sono estremamente difettosi; esigono in fatti due fabbricazioni affatto separate. Nell' una si estrae una parte dell' olio d' oliva, nell' altra si rappiglia il residuo della precedente operazione, e si tratta come un nuovo prodotto, nelle diverse fabbriche, per ritrarne ancora una quantità d'olio notevole. Sarebbe un importante miglioramento da introdursi quello di poter ottenere tutto l' olio ad un tratto, e vi si arriverebbe certo adoperando apparecchi tanto bene costrutti quanto quelli usati nel settentrione. Che che ne sia, descriveremo l' estrazione tal quale si eseguisce adesso nella maggior parte delle fabbriche d' olio, e indicheremo poi i miglioramenti che vi si potranno recare.

3739. Ecco in poche parole la serie delle operazioni.

1.° Schiacciatura delle olive.

2.° Schiacciatura della pasta d' oliva.

3.° Seconda pressione dopo l' aggiunta dell'acqua calda.

4.° Immersione dei residui nell' acqua fredda.

5.° Separazione delle pellicole e del parenchima dai noccioli con la macchina detta dai Francesi *debouilloir*.

6.° Lavatura per operare la indicata separazione.

7.° Riscaldatura delle pellicole estratte.

8.° Premitura delle pellicole.

Schiacciatura delle olive. Maturate che sieno le olive, si

portano ad un mulino assai rozzo, consistente in una sola macina ruotante in un recipiente circolare, non di rado il proprietario è obbligato aspettare che giunga la sua raccolta ad un mulino mal tenuto, che non può dare che un olio d' infima qualità.

In questi mulini riesce malissimo lo stiacciamento e l'olio che si può cavare dalla pasta non costituisce se non una parte di quella contenuta nelle olive.

È certo che se i possessori dei mulini comuni adoperassero delle macine che sono in uso per l' estrazione dell' olio di semi, si eviterebbe una parte delle operazioni susseguenti, e si otterrebbe anche un olio di qualità più fino. Nel mulino comune, gli operai tolgono la pasta quando la triturazione è terminata, e la gettano nelle pile o bacini di pietra posti vicino al mulino.

Schiacciatura della pasta d' oliva. Gli operai ripigliano la pasta nelle pile e la collocano nei *cabas* o *scoufins* specie di cesti o sacchi piatti di cordami, ai quali si sostituiscono vantaggiosamente sacchi di tela comune o di lana ravviluppati in sacchi di crini, come nella fabbrica dell' olio di semi. I cesti o sacchi sono collocati in numero di diciotto gli uni sugli altri, sulla piattaforma d' un strettoio.

I torchi impiegati ordinariamente sono oltremodo grossolani, e nè possono dare che una pressione molto lenta e generalmente poco forte. Anche qui adoperando torchi idraulici orizzontali, o anche torchi a cunei, si raggiungerebbe meglio lo scopo e si renderebbe l' estrazione più semplice, rapida ed utile. L' olio che sgocciola lentamente dalle olive cade in un primo recipiente pieno di acqua a tre quarti.

Quest' olio di prima pressione, lorchè proviene da buone olive, accuratamente raccolte e quando il mulino e lo strettoio sono ben puliti, è un olio vergine fino, ricercato dai consumatori per la preparazione degli alimenti. Se deriva al contrario da olive di cattiva qualità marcie o putrefatte, trattate nelle fabbriche mal condotte, è comune e non può il più spesso servire che ai fabbricatori di sapone.

Seconda pressione dopo l' aggiunta dell' acqua calda. Fatta la prima pressione, la pasta contiene ancora una grande quantità d' olio che non può colare, o perchè mischiata all' albumina vegetale, o principalmente perchè le operazioni precedenti furono imperfettissime. Per trarne una parte da quanto rimane, si apre lo strettoio, si tolgono i cesti, e si schiudono, si versa in ciascun d' essi una misura d'acqua bollente; fatta la scottatura, ripongonsi subito i cesti sotto lo

stret-toio che di nuovo si pone in moto. La pasta è gonfiata dall' assorbimento dell' acqua calda, l'albumina si coagula e cola liberamente un olio fluidissimo.

Tali imperfetti processi lasciano ancora tant' olio nelle torte, perchè si possa trar partito da una nuova operazione instituita sovr' essi, in separati locali detti *recenses*.

Eviterebbesi al certo questo soprappiù di spesa adoprando per l' estrazione dell' olio d'olive, degli apparecchi più perfetti di quelli in uso.

E però si potrebbe servire, come già abbiam detto, del mulino olandese a due macine verticali, dei torchi idraulici orizzontali, e si dovrebbe tra la prima e seconda pressione, far intervenire una seconda stritolatura che preparerebbe la pasta a lasciare scorrere quasi tutto l' olio.

Con questi miglioramenti è probabile si otterrebbe a primo tratto tutto l' olio contenuto nelle ulive, e si eviterebbero le numerose manipolazioni che più sotto vedremo.

I grandi stabilimenti conosciuti sotto il nome di mulini de *recense* tendono, come abbiam detto, ad estrarre la quantità d' olio notevole che l' imperfezione dei processi lascia nei residui del marco d' oliva. Passeremo in rassegna le cinque operazioni che costituiscono questo nuovo lavoro.

Immersione dei residui nell' acqua fredda. Appena usciti gli olivi dallo strettoio, devonsi portare ai mulini di *recense*, porli nei recipienti a tal effetto disposti ed innaffiarli d'acqua. Questa operazione tende ad impedire la fermentazione che non tarderebbe a stabilirsi nei residui, e che farebbe scomparire ogni traccia d'olio.

Perchè l' acqua sia più compiutamente imbevuta, l'ammucchiamento nel serbatoio si fa strato per istrato.

Separazione dei noccioli. Tale separazione si fa con due macchine vicine, rette dallo stesso motore; una consiste in una macina verticale girante in un pozzo di muratura, nel quale si fa giungere una corrente d' acqua fredda. Gli orlicci portati sotto questa macina sono sottoposti ad una nuova triturazione. Giunti al punto conveniente, cadono per mezzo di una bottola, in un' altra macchina, simile affatto alla prima, ma in cui la macina è più pesante, e il cui asse verticale è munito di bracci che rimestano la pasta. Questi mettono le parti leggiere in sospensione nell' acqua, che scorre continuamente nel pozzo, mentre la materia legnosa dei noccioli precipita al fondo. Le acque che passarono nei due pozzi durante la pressione, vanno traendo seco le materie leggiere, nei bacini, intanto che una cateratta permette di riunire il legno dei noccioli in un recipiente separato.

Lavatura. È un operazione che consiste nel far passare successivamente l'acqua che ha trascinato le parti leggiere in una serie di bacini di muratura, o mattoni, che comunicano tra loro per sifoni praticati nella grossezza delle pareti. La qual disposizione permette alle materie leggieri di soprannuotare: si raccolgono e si mettono a parte. Quale pur sia il numero dei bacini, l'acqua che esce da quest' ultima trascina seco un po' di parenchima.

Riscaldatura. Le pellicole e la materia grassa che si ritirò dalla superficie dei bacini precedenti, sono poste nelle caldaie; queste materie, sbarazzate dall' acqua per l' ebollizione e impastate sono poste nelle ceste di corda per esser sottomesso al torchio, come la pasta ordinaria d' olive.

Premitura. Si adoperano di consueto torchi a vite nei *mulini di recense.* L' olio che si ottiene con questo processo non può servire che alla fabbricazione dei saponi.

Appena estratto l' olio con la prima pressione delle olive, se è un olio sopraffino, si raccoglie in giarre di gres o recipienti ben politi, collocati in camere esposte a mezzodì, ove cercasi mantenere una temperatura dai 14 ai 15°, perchè le materie straniere si depositino. Quando l' olio è ben trasparente, il che accade verso la fine di giugno, si travasa la parte chiara in altri vasi; le parti torbide sono riunite, lasciandole di nuovo riposare, ed il deposito che si termina coll' isolare è venduto sotto il nome di feccia. Il secondo olio, e specialmente il terzo che si separa dalla feccia, è di qualità inferiore.

L' olio chiarificato deve essere del tutto difeso dall'azione dell' aria, se si vuole che conservi lungo tempo le sue buone qualità.

3740. Per grandi provvisioni, l' olio si conserva ordinariamento in fosse ben cementate, alle quali si dà il nome di pile. Col deporre, l' olio si schiarisce, e abbandona una notevole quantità di fondiglio che si vende a basso prezzo e da cui puossi trarre ancora una piccola quantità d'olio.

L' olio d' oliva puro e di buona qualità è colorato in giallo o giallo verdastro, fluidissimo, leggermente odoroso, d' un sapor dolce e gradevole: comincia a congelarsi ad alcuni gradi al disotto di zero. È un olio meno alterabile; ma fabbricato poco accuratamente irrancidisce facilmente, e acquista allora un odore spiacevole e un sapor nauseante.

Stando a de Saussure, il suo peso specifico è di 0.9192 a 12°; di 0,9109 a 25°, di 0,8932 a 50° di 8625 a 94.°

Poutet ha dato pel saggio degli olii un processo divenuto comune: consiste a battere l'olio col dodicesimo del peso d'una soluzione di mercurio, fatta nelle proporzioni di 6 parti di mercurio e di 7 1/2 d'acido nitrico a 38. Si adopera il reattivo appena il mercurio è disciolto. Se si aspetta, il sale cristallizza e il reattivo non giova più È un inconveniente, però non tanto grave da far rinunciare al processo.

Generalmente l'aggiunta d'una ventesima parte d'olio di garofani all'olio d'oliva dà una massa meno solida dell'olio puro; ma bene spesso la diversità non è sì apparente che si possa pronunciare con certezza se si ha un olio misto, quando non si fa comparativamente il saggio coll'olio puro che fa parte del miscuglio. Il misto ad un 1/10 somministra sempre una massa la cui consistenza non può trarre in errore, e in ciò sta tutta la sensibilità che può offerire un tale processo, assai soddisfacente in questo senso, che al disotto di simil proporzione, i falsificatori non hanno più alcun interesse alla frode.

L'acido ipoazotico, posto in contatto a freddo con olio di oliva, gli comunica istantaneamente un color verde azzurrastro e poco a poco lo solidifica. Felice Boudet cercò in quale proporzione quest'acido debba essere adoperato per determinare la più compiuta trasformazione dell'olio d'oliva.

L'acido iponitrico puro, essendo troppo volatile, lo mescolò con 3 parti d'acido nitrico a 38.° Il quadro seguente indica il tempo necessario a solidificare questi diversi misti.

Olio d'olive	Acido iponitrico	Tempo necessario alla solidificazione
100 grani	1/33	70 minuti
id.	1/50	78
id.	1/75	84
id.	1/100	150
id.	1/200	450 min. o 7 ore 1/4
id.	1/400	Azione nulla

Vedesi che un mezzo centesimo d'acido iponitrico basta a solidificare l'olio d'oliva. Il fenomeno si ripete, gli è vero, più lentamente che con una dose più forte, ma la consistenza diviene press'a poco la stessa.

L'acido nitrico puro solidifica pure l'olio d'oliva, in capo ad un tempo più o meno lungo. L'azione su di esso dell'acido solforoso, non fu ancor esaminata.

Si è già veduto che gli olii essiccativi sono i soli che possono essere solidificati con l'acido ipoazotico; di tutti gli olii essiccativi, quello di ricino solo può essere solidificato, e di tutti gli olii solidificabili l'olio d'oliva è quello in cui

questa trasformazione più rapidamente si opera. Il che è provato dal quadro seguente: alla temperatura di 17°, si sono presi 12 grani di un misto d'acido nitrico, e d'acido iponitrico anidro, e si sono uniti a 100 grani di ognuno dei seguenti olii.

Nome degli olii	Colori che assumano misti col reattivo	Numero dei minuti scorsi prima della loro solidificaz.	Rapporto dei numeri dei minuti, essendo quello dell'olio d'oliva preso per 10.
Olio d'olive	verde azzurastro	73	10, 0
d'am. dolci	bianco sporco	160	22, 2
amare	verde carico	160	22, 2
di nocciuole	. . . . azzurrastro	100	14, 8
di noci d'acajou	giallo solfo	43	6, 0
di ricino	. . . . dorato	603	82, 6
di colza	. . . . bruno	2400	328, 0

L'uso dell'acido ipoazotico non offre però tanta certezza quanto quello del reattivo di Poutet.

Trovansi in commercio parecchie varietà d'olio d'oliva che differiscono nel modo d'estrazione.

1.° L'olio verdastro vergine è d'un sapore e d'un odore aggradevole. Lo si prepara massimamente nei dintorni di Aix in Provenza.

2.° L'olio comune, che si ottiene con una più forte pressione e coll'aiuto dell'acqua bollente, è d'un color giallo, adattatissimo agli usi della tavola: ma è più disposto a irrancidire dell'olio vergine. Si adopera nelle fabbriche di tintura di cotone in rosso d'Audrinopoli sotto il nome d'olio girevole per fare i bagni bianchi.

3.° L'olio di *recense* che serve unicamente alla operazione dei saponi.

4.° L'olio delle olive troppo fermentate o troppo marcie. Quest'olio è di cattiva qualità, spiacevole e difficile a purificarsi. Serve per l'illuminazione e la fabbrica del sapone.

3741. *Olio d'amandole.* Estraesi dalle amandole dolci e dalle amare (*amygdalus communis*) di grato sapore, assai fluido, d'un bianco verdastro, inodoro. Gela a — 10°; il suo peso specifico a 15° è di 0,917 a 0,920.

Per ottenere quest'olio, si sbarazzano collo sfregamento le amandole dalla polvere di cui son ricoperte; s'infrangono e si schiacciano vivamente in sacchi di traliccio fra due lastre di ferro caldo. Per chiarificarlo si lascia deporre, oppure si filtra tiepido attraverso a carta bigia.

L'olio che si ottiene dalle amandole amare, quando sono secche, è insipido e inodoro quanto quello che si ottiene

dalle amandole dolci. In alcune circostanze però l'olio prende l'odor e il gusto dalle amandole amare: contiene allora dell'olio essenziale d'amandole, che nasce solo sotto l'influenza dell'umidità.

L'olio d'amandole è usato in medicina e dai profumieri. In medicina fa parte delle emulsioni, delle pozioni oleose, del sapone medicinale, del linimento volatile, o sapone ammoniacale, ecc.

Olio di ricino.

3742. Si ottiene dai semi del *ricinus comunis*. Esposto all'aria si fa rancio, inspessisce a poco a poco e finisce collo asciugarsi, il che lo ha fatto collocare tra gli olii essiccativi. E però differisce interamente da tutti gli altri olii, essiccativi o no, nella composizione e nelle proprietà.

È vischioso, ora bianco, ora verdastro, qualche volta rossastro. L'odore è scipito, il sapore dolce, seguito da una leggiera amarezza. Gela a — 18° in una massa gialla, trasparente. Al dir di Saussure il suo peso specifico è di 0,9699 a 12°; di 0.9575 a 25°, e di 0,9801 a 9,4.°

È solubile in ogni proporzione nell'alcool puro. L'alcool a 36° ne discioglie i tre quinti del peso; il che permette di distinguere l'olio di ricino alterato dal suo miscuglio con altri olii; trattandolo con due o tre volte il suo peso d'alcool a 36°, si discioglie del tutto, se è puro, se no lascia un residuo d'olio insolubile. L'olio di ricino è qualche volta adoperato nelle stamperie come essiccativo e sì poco grasso da non permettere il trasporto sulla pietra.

Sottoposto all'azione del calorico, un terzo dell'olio essendo distillato, rimane nella storta una sostanza solida alla temperatura ordinaria, gonfia, d'un bianco giallastro, piena di cavità, simile in certo modo alla mollica di pan buffetto; non si decompone che ad alta temperatura, s'infiamma al contatto d'un corpo infiammato, e brucia facilmente senza fondere. L'acqua, l'alcool, l'etere, gli olii fissi e volatili non lo disciolgono. Gli alcali formano con esso una sorte di sapone solubile. Oltre questa materia solida, l'olio di ricino dà un po' di gas ed un prodotto liquido racchiudente dell'acido acetico, dell'acido ricinico dell'acido elaiodico, ed un olio volatile, incoloro, dotato di forte odore e che cristallizza raffreddandosi.

Trattato con le soluzioni di potassa e di soda; l'olio di ricino si saponifica in pochissimo tempo. In questo sapone Bussy e Lecanu trovarono i tre acidi ricinico, elaiodico e margaritico: e se ne hanno ricinato, elaiodato e margaritato di glicerina.

Trattato col nitrato d'acido di mercurio, coll'acido iponitrico, coll'acido nitrico, coll'acido solforoso, l'olio di ricino s'addensa gradatamente sino a che sia trasformato in una massa gialla, translucida, che costituisce essenzialmente la palmina: l'olio di ricino è il solo fra gli essiccativi solidificabile con questi acidi.

„Le reazioni precedenti, la formazione dei tre acidi particolari durante la saponificazione, i risultamenti della distillazione, l'assenza d'acido oleico ed acido margarico, e quindi d'oleina e margarina, la solubilità completa nell'alcool sono altrettanti caratteri che classificano l'olio di ricino a parte.

Souberain ne avea cavato alcuni anni sono, una materia acrissima da lui allora considerata siccome una specie d'olio resinoso molle, analogo all'olio di ricino, da lui ora tenuto come sostanza complessa. Trattando una dissoluzione d'olio di ricino con una soluzione alcoolica d'acetato di piombo e abbandonandola al riposo, Souberain ottenne un deposito che, lavato a parecchie riprese con l'alcool bollente, e decomposto per mezzo dell'alcool con una corrente d'idrogeno solforato, ha dato per evaporazione un misto di materia solida facilmente fusibile con altra materia molto più solubile nell'alcool, avente altamente odore e sapor d'olio di ricino.

Furono proposti parecchi processi diversi per la preparazione dell'olio di ricino.

1.° La premitura dei semi di ricino a freddo. Quantunque più lunga, sembra preferibile a quella a caldo. Bisogna privar i semi del loro inviluppo e si ottiene allora un olio bianchissimo; se no, presenta un color leggermente citrino.

2.° Il processo americano, che consiste a torrefare leggerissimamente i semi, a batterli e a farli bollire nell'acqua. L'olio sale alla superficie; lo si separa, si fa scaldare di nuovo in un altro bacino per togliergli umidità e si soggetta alla filtrazione.

3.° Il processo di Figuier, che consiste a stemperare i semi di ricino spogli della loro epidermide nell'alcool che discioglie l'olio, e a soggettare il misto allo strettoio in sacchi di graticcio. Il liquido alcoolico è distillato in parte: il residuo lavato a parecchie acque, e separato l'olio che monta alla superficie. Lo si riscalda di nuovo leggermente per togliergli la sua umidità e lo si soggetta alla filtrazione.

In questi diversi mezzi d'estrazione, l'ebollizione volatilizza un principio acre pericolosissimo che irrita volati-

lizzandosi, il naso e gli occhi, e che può restar nell' olio preparato con espressione: e però lo si fa bollire per separarne questo principio, avendo cura d' evitare un eccesso di calore, che agevolerebbe la formazione degli acidi grassi, e comunicherebbe all'olio un'acrezza da cui preme preservarlo.

L' olio di ricino è adoperato in medicina alla dose di una o due once come ottimo purgativo. Eransi attribuite, ma a torto, le sue doti purgative alla sostanza acre indicata: è volatile tanto che sfugge alla temperatura necessaria per preparar l'olio nei diversi processi. Bussy e Lecanu considerano l' olio di ricino, siccome un prodotto particolare formato dei principii diversi dell' oleina e della stearina, che non deve le sue doti purgative ad alcuna sostanza straniera.

Gli olii di ricino alterati, che presentano allora una acrezza eccessiva, devono essere proscritti dalla medicina. Sono in fatto velenosi, presi anche in piccola dose.

Acido oenantilico.

3743. Abbiamo veduto che unendo l' olio di ricino con una debolissima quantità d' acido nitrico vi ha produzione di palmina. Ma non così quando si mette in contatto con tre volte o quattro il suo peso d' acido nitrico e un egual volume d' acqua: si ottengono allora prodotti particolari analizzati da Tilley.

Il misto essendo introdotto in una storta, riscaldata leggermente, si osserva in capo a qualche tempo un' azione violentissima: i gas si formano in sì grande abbondanza che tutta la massa contenuta nella storta sfugge dal collo: levasi dal fuoco, lasciasi continuar bel bello l' azione, nè si riscalda la storta che a bagno di sabbia; così continuasi per più giorni, a norma del grado di concentrazione dell' acido impiegato; sinchè, scemati i vapori nitrosi, levasi la storta.

Trovasi nel recipiente dell' acido nitrico dell' acqua ed un olio volatile acido. Aggiungendo dell'acqua alla massa grassa che riman nella storta e distillando di nuovo, se ne ottiene nuova quantità. Si separa allora dell'acido nitrico che soprannuota, si unisce con acqua e si ridistilla. Si secca poi con acido solforico fuso.

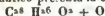
L' acido oenantilico di tal modo ottenuto e affatto incoloro e trasparente, possede un odore aromatico piacevole e un sapore zuccherato e piccante: è poco solubile nell'acqua cui dà il suo odor particolare, ma è solubile nell'acido nitrico nell'alcool e nell'etere. Comincia a bollire a 48°, e in poca quantità passa alla distillazione: mantenuto un pezzo a tale

temperatura annerisce, si decompone, e da prodotti empireumatici: non può essere distillato solo; arde con fiamma chiara e un po' fuligginosa, non si solidifica a un freddo di — 17°. Contiene C^{28} H^{28} $O4$

Etere oenantilico. Quest'etere si ottiene disciogliendo l'acido nell'alcool assoluto, e facendo passare una corrente di gas cloridrico a traverso la soluzione. Si satura l'eccesso d'acido con carbonato di potassa e si distilla poi. L'etere passa allora nel recipiente e si può sbarazzarlo dall'alcool che contiene agitandolo con l'acqua. Lo si distilla di nuovo sul cloruro di calcio, in una corrente di gas carbonico. È un liquido incoloro, più leggiero dell'acqua, d'un odor piacevole che poco differisce da quello della nitrobenzida. Ha un sapor dolciastro e un po' piccante, che lascia una sensazione spiacevole. È solubile nell'alcool e nell'etere; arde con fiamma chiara esente da fumo. Si solidifica a — 18.° Possede la composizione:

$$C^{36}\ H^{36}\ O^{4} = C^{28}\ H^{26}\ O^{3}, C^{8}\ H^{18}\ O$$

Come l'acido oenantico presenta la composizione seguente

$$C^{28}\ H^{26}\ O^{2} + O$$

Tilley che scoprì l'acido oenantico suppone che siano gli ossidi dello stesso radicale C^{28} H^{26}; i due acidi sarebbero rispettivamente, indicando questo radicale con R,

$$R + 2o$$
$$R + 3o$$

Da a quest'ultimo il nome d'acido oenantilico, propone per l'acido oenantico, il nome d'acido oenantiloso.

Oenantilati. L'oenantilato di potassa si ottiene neutralizzando il carbonato di questa base con dell'acido oenantilico: non cristallizza; con l'evaporazione prende la forma d'una gelatina densa e trasparente. Quello di rame cristallizza in begli aghi d'un color verde ricchissimo. È solubile nell'alcool, poco nell'acqua.

L'oenantilato d'argento si prepara trattando una soluzione neutra di quest'acido nell'ammoniaca col nitrato di argento; si precipita sotto forma di fiocchi bianchi e polverulenti. Contiene.

$$C^{28}\ H^{26}\ O^{3}, Ag\ O$$

Soggettato alla distillazione, passano nel recipiente un olio e un corpo solido solubile nell'alcool caldo, che cristallizza in aghi col raffreddamento: questi due corpi non possedono proprietà acide.

L'oenantilato di barite si ottiene facendo bollire del carbonato di barite con una soluzione alcoolica d'acido oenantilico sino a che il liquido non posseda più reazione

acida. Col raffreddamento, si depone sotto forma di squame perlate, brillantissime, insolubili nell'etere, ma solubili nell'alcool e nell'acqua; su 100 parti contiene.

Barite	38 23
Acido oenantilico. .	61 77
	100 00

La formola sarebbe:

$$C^{28}\ H^{26}\ O^3, B\,a\,O.$$

L'acido suberico è pure un altro prodotto dell'ossidazione dell'olio di ricino: rimane dunque nella storta misto con l'acido ossalico; può essere purificato da ripetute cristallizzazioni, facendolo bollire con acido nitrico.

Si può pure ottenere una piccola quantità d'acido lipico con l'evaporazione delle acque madri dell'acido suberico.

Olio di crotone.

3744. Si estrae dalla semente del *croton tillium*. Presenta un color bruno, una consistenza somigliante a quella dell'olio di noce; un odore spiacevolissimo e un sapore d'eccessiva acrezza. È solubile nell'alcool e nell'etere.

Per estrarre quest'olio si sottomettono al torchio i semi polverizzati. Si lascia deporre per dodici o quindici giorni l'olio che ne scorre e si filtra. Il marco è trattato con due volte il suo peso d'alcool rettificato, riscaldandolo a bagno maria.

L'olio di crotone è adoperato in medicina. Alla dose di una o due gocce è un violentissimo purgante. Sembra consistere in un misto d'un olio grasso, insipido, appena solubile nell'alcool freddo, che nulla per distinguere dagli oli fissi, con un altra sostanza acrissima, solubilissima nell'alcool freddo, contenente molto acido crotinico e una materia neutra, atta a dar quest'acido con la saponificazione.

L'acido crotonico si volatilizza ad alcuni gradi al di sopra di zero: è acrissimo, e il suo contatto determina sulla pelle più o meno gravi infiammazioni. E però nella preparazione o anche nell'uso dell'olio di crotone, bisogna mettersi al sicuro dalle sue emanazioni.

Le sementi stesse del *croton tillium*, di un'eccessiva acrezza non devono essere maneggiate che con molto riserbo.

3745. *Acido crotonico.* Lo studio delle proprietà di questo acido fu già esposto altrove. Aggiungeremo ora alcune nozioni su la preesistenza di questi acidi nell'olio di crotone.

Questo acido sembra stare all'olio di crotone come l'acido butirrico al burro. Mescolando l'olio con della magnesia e dell'acqua, evaporando il misto sino a siccità, estraendo l'olio con l'etere, e distillando il residuo con dell'acido solforico, non si ottiene che una piccolissima quantità di acido crotonico; ma saponificando prima di tutto l'olio con la potassa se ne separa l'acido crotonico col processo indicato: la quantità d'acido così ottenuta è più considerevole di quella proveniente dal primo trattamento.

Ammettendo che l'acido crotonico ottenuto con la magnesia preesistesse tutto formato nell'olio di crotone come l'acido butirrico estratto dal burro con lo stesso trattamento, si è indotti a credere, stando al secondo risultamento ottenuto con la potassa che esista nell'olio una materia neutra, capace di produrre sotto l'influenza degli alcali una nuova quantità d'acido. Se no, occorre che gli alcali con la saponificazione favoriscano lo sviluppo dell'acido contenuto dall'olio, e che la magnesia non poteva separare interamente.

Stando a Brandes esisterebbe nel seme una specie d'olio etereato d'una eccessiva acrezza, che potrebbe coll'azione dall'acqua cambiarsi in acido crotonico.

Opinione fondata sui dati seguenti: distillati dei semi di crotone con dell'acqua, il liquido ottenuto per condensazione e più acido il dì dopo che il giorno stesso dell'operazione. Ricevuti i vapori in una soluzione di potassa, una parte di questi attraversa non assorbita la soluzione e si spande nel laboratorio, il che non sarebbe se fossero acidi.

3746. *Olio di belladonna.* Fu estratto per pressione in Svevia, e nel Wurtemberg dal seme dell'*atropa belladona.* È limpido giallo dorato, insipido, inodoro; il suo peso specifico è di 0,9250 a 15°; gela a — 27° 5; le sue emanazioni generano vertigini: il principio narcotico è ritenuto nel marco. È adoperato nel Wurtemberg all'illuminazione e alla cucina: in medicina, alle frizioni.

Olio di tabacco. Tratto dal seme del *nicotiana tabacum*: limpido, giallo verdastro, inodoro, insipido; fluido a — 15° non conserva l'acrezza del tabacco. Il suo peso specifico è di 0,9232 a 15.°

Olio di elianto. Tratto dal seme dell'*elianthus annuus* limpido, giallo chiaro, insipido, gratamente odoroso. Gela a — 16°; il suo peso specifico è di 0,9262 a 15.° Serve ad alimento e ad illuminare.

Olio di abete. Tratto nella foresta nera, dai semi mondi del *pinus abies*: limpido, giallo dorato, d'un odor di lie-

mentina e sapor resinoso. Secca tosto all'aria. Si solidifica a — 27°, 5. Il suo peso specifico è di 0,9285 a 15.° Adoperasi nelle vernici e nei colori.

Olio di pino. Tratto dai semi del *pinus sylvestris*: giallo brunastro, con odore e sapore dell'olio precedente, come lui rapidamente dissecca. Si solidifica a — 30°. Il uo peso specifico è di 0,9312 di 15°.

Olio d'uva. Si estrae dai semi della vite, *vitis vinifera*. Presenta un color giallo, ma col tempo si abbrunisce. Il suo sapore è insipido, nullo il suo odore. Si solidifica a — 16°. Il suo peso specifico è di 0.9202 alla temperatura di 15°. È poco atto alla illuminazione, ma in alcune località lo si adopera come alimento.

Olii solidi.

3747. *Olio di palma.* Gli antichi naturalisti hanno ignorato l'esistenza di quest'olio, comechè senza dubbio sia dal tempo loro fosse usato nel paese in cui cresce la specie di palma che lo somministra.

L'apparizione di quest'olio in Europa non risale che agli ultimi secoli, e forse Pomet e Lemery l'annunciarono pei primi in Francia. Tutti e due dicono, e molti il ripeterono, fra gli altri Baumè, Molerot, ec. che quest'olio è ottenuto per decozione o tratto per pressione dalla amandola del frutto d'una specie di palma, *elaïs guianensis*, che cresce in Guinea e al Senegal. Altre palme, e fra l'altre il *cocos nucifera*, il *cocos butyracea* e *l'areca oleracea*, somministrano olii solidi, poco diversi dall'olio di palma.

Quest'olio butirraceo ha un odor piacevole d'iride, sapor dolce, color giallastro. Irrancidisce invecchiando e prende un color biancastro, che lo distingue dalle contraffazioni: è più leggiero dell'acqua: fonde a 29° c. ripiglia lo stato solido calato di nuovo alla consueta temperatura.

Pomet assicura che il suo color giallo ricomparisce, quando lo si fa fondere a lento fuoco. Quest'olio è poco solubile a freddo nell'alcool a 36°, l'acqua lo precipita in fiocchi bianchi, ma liquefacendolo, il giallo sparisce. È più solubile nell'alcool, ma si precipita col raffreddamento.

L'etere solforico lo discioglie a freddo in ogni proporzione, lo rende fluido e forma un liquido giallo ranciato: all'aria l'etere volatilizza e l'olio concretasi.

L'etere acetico lo discioglie, ma più lentamente: gli alcali non gli fanno subire alcun cangiamento. Aggiungendo dell'acqua, l'olio riman combinato all'etere acetico.

Aggiugnendovi del grasso, la sua soluzione nell'etere

acetico non è compiuta. Si può anzi riconoscere la presenza d'un corpo grasso. L'acqua, qualsiasi la sua temperatura, non ha azione sull'olio di palma, nè si colora aggiungendovi anche un poco di potassa caustica. Distillata con quest'olio, l'acqua diventa leggermente lattiginosa, acquistando un sapore ed un odore debolissimi.

Gli alcali si combinano coll'olio di palma, e se ne hanno saponi più o meno solidi.

Due parti d'olio e una di potassa caustica disciolta in un po' d'acqua furono mescolate, poi bel bello scaldate. Se ne ebbe un sapone liscio, giallo, semitrasparente.

Combinato nelle stesse proporzioni con la soda caustica a 36°, il sapone prese una consistenza solida; il suo colore era un po' meno giallo; più opaco e liscio.

L'ammoniaca si comporta con essa, come cogli olii fissi.

Gli acidi solforico e nitrico operano su l'olio di palma come sui grassi e gli olii. Quest'olio bollente scioglie molto solfo, ma non precipita col raffreddamento; distillato a fuoco nudo, si decompone come il grasso e il burro.

100 grammi d'olio con 50 di protossido di piombo e un po'd'acqua formano un empiastro che non differisce dal diapalma che pel colore.

3748. L'olio di palma è oggetto d'un commercio importante sulle coste d'Africa. Nel 1836 l'Inghilterra sola ne ricevette 17,500,000 chil. che furono principalmente adoperati alla preparazione dei saponi. Adoperato quest'olio allo stato greggio, cioè col suo color giallo cupo, si ottengono saponi d'un somigliante colore e d'un odore speciale che differiscono interamente dai prodotti ricevuti nel commercio in Francia. A questi caratteri particolari vuolsi attribuire la poca estensione che prese fra noi l'uso dell'olio di palma. Difatto il consumo, nel 1836, era duecento volte meno grande in Francia che in Inghilterra, e nel 1839 non salì a 200,000 chil.

Un nuovo processo fu adoperato con buon esito in Inghilterra e ripetuto da Payen. Si dispongono sur un terreno unito, al sicuro dall'intemperie dell'aria, dei grandi bacini di abete resinoso, simile ai vasi che i birrai adoperano per raffreddare il mosto di birra.

Questi vasi posti su cantieri hanno una estensione qualunque, non limitata che dalla facilità dell'esecuzione e dalla quantità d'olio da imbianchire; la sola profondità deve essere uniforme e non oltrepassar mai i 30 o 35 centimetri. Questi vasi (riscaldati da tubi di piombo collocati a pochi millimetri dal fondo e che ricevono il vapore da un genera-

tore ordinario), sono empiuti d'acqua sino all'altezza di quasi press'a poco 20 centimetri: in quest'acqua si trova l'olio di palma, che non tarda a fondersi e a formare uno strato uniforme al disopra dell'acqua: questo strato oleoso non deve esser grosso più di 5 cent. Così disposto l'apparecchio, si mantiene la temperatura a 100°, e questa, favorendo le reazioni dell'aria e della luce, la decolorazione procede rapidamente e termina in 10 o 15 ore.

Forse nel mezzodì della Francia, soprattutto, la decolorazione sarebbe più pronta ed esigerebbe quindi meno spesa.

Del resto, ad economizzare il combustibile, si potrebbero prendere le consuete cautele, inviluppare i vasi di cattivi conduttori, e anche coprirli di telai vetriati che impedirebbero lo sperdimento di calorico.

Payen notò che la decolorazione era sensibilmente rapida anche nei vasi coperti d'un vetro, se non che d'altra parte non si opponeva al contatto dell'aria libera nei vasi interamente aperti.

L'olio meglio scolorato conserva una tinta leggiermente gialla che diventa d'un bianco sporco col raffreddare e rappigliarsi in massa della materia. Potrebbe in tale stato servire alla confezione d'un ottimo sapone bianco di gran durezza. A Londra è applicato alla preparazione delle candele.

Si divide la sostanza scolorata in masse di 2 a 3 chil. che inviluppansi in una stoffa di lana e si soggetta alla pressione d'un torchio idraulico. Questa prima pressione deve prodursi ad una temperatura di 12 a 15.° Le torte che si ritirano sono riscaldate a 30° in una stufa, poi ricevono una seconda pressione.

La materia solida che rimane serve a preparar le candele: la si fa fondere a bagnomaria: si lasciano deporre i corpi in sospensione, si decanta, vi si aggiunge il 6 per 0/0 di cera, poi si versa in forme munite di lucignoli intrecciati.

Questa fabbrica di candele è, come vedesi, analoga affatto a quella delle steariche, e però per maggiori notizie si volga il lettore laddove se ne fa parola.

L'olio estratto per pressione serve egualmente alla confezione dei saponi bianchi marmorizzati, analoghi al sapone di seconda qualità di Marsiglia.

Termineremo dando alcune cifre ottenute da Payen, nelle indagini da lui istituite.

Il punto di fusione dell'olio greggio variava tra i 27 e i 29°: su 100 parti in peso Payen ha ottenuto 30 parti di sostanza biancastra solida, un po' meno duttile della cera e fondente a + 49.°

L'olio colato a 15° era fluido, leggermente giallastro, facile a saponificare, e dava un sapone abbastanza bianco e d'un odore leggermente aromatico.

3749. Lorchè si saponifica con potassa la parte solida dell'olio di palma, si separa in glicerina ed in un acido grasso, che Fremy indicò sotto il nome d'acido palmitico, e che io considero come identico con l'acido etalico.

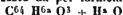
Quest'acido allo stato di purezza è solido, incoloro, fusibile a 55.°

Si discioglie nell'alcool e si separa da questo veicolo in belle lamine: riscaldato a 250°, cristallizza nell'alcool in piccoli cristalli durissimi. L'acido così modificato presenta la stessa composizione.

L'acido anidro, qual esiste nel sal d'argento, ha per formola

$$C^{64}\ H^{62}\ O^{3}$$

L'acido cristallizzato ha per formola

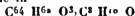
$$C^{64}\ H^{62}\ O^{3} + H^{2}\ O$$

Il palmitato d'ammoniaca è insolubile nell'acqua fredda, ed ha per composto

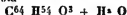
$$2C^{64}\ H^{62}\ O^{3} + Az^{2}\ H^{8}\ O + H^{2}\ O$$

Quando si fa passare una corrente di gas cloridrico secco in una soluzione alcoolica saturata d'acido palmitico, si separa una materia oleosa che si concreta col raffreddamento. Allo stato di purezza questo composto cristallizza benissimo e fonde ad una bassissima temperatura. Ha per formola

C^{72}	2700,0	76.8
H^{72}	450,0	12.4
O^{4}	400,0	10.8
	3550,0	100,0

che si decompone in

$$C^{64}\ H^{62}\ O^{3}, C^{8}\ H^{10}\ O$$

Fatto agire il cloro su quest'acido, sotto l'influenza del calorico e della luce, si ottiene una serie di acidi clorurati che sembrano aver tutti la stessa capacità di saturazione dell'acido palmitico. Il cloro entrando in queste diverse combinazioni sposta una quantità equivalente d'idrogeno. Il composto più stabile è quello che si ottiene facendo passare una corrente di cloro nell'acido grasso fuso: ed è rappresentato dalla formola

$$C^{64}\ \begin{matrix}H^{54}\\Cl^{8}\end{matrix}\ O^{3} + H^{2}\ O$$

3750. *Olio o burro di noce moscada.* Quest'olio rasso-

miglia al sego, e si estrae per pressione dalle noci della *myristica moschata*. Lo si prepara d'ordinario in Olanda, d'onde lo si versa in commercio sotto forma di pani quadrati, lunghi, d'un giallo marmoreo, dotati d'un forte odore di *moscada*.

Consiste in un misto di grasso incoloro, somigliante al sevo, d'un olio grasso butirroso, giallo e d'un olio volatile odoriferante. Trattato con l'alcool o l'etere freddo, questi due ultimi olii vi si disciolgono, mentre il primo rimane insolubile.

Il grasso insolubile costituisce la miristina. Ottenuto col precedente processo è ancora impuro e conserva ad un alto grado l'odor di moscada. Con l'aiuto di dissoluzioni nell'etere, e di pressioni in carta asciugarina, si ottiene finalmente una sostanza, che serba costante il punto di fusione e trovasi a 31°.

Così preparata questa sostanza, a detta di Playfair, è una combinazione d'acido miristico e glicerina.

Acido miristico. Fatta bollire una soluzione concentrata di potassa con della miristina, questa si saponifica senza formare una massa densa e vischiosa. Se si discioglie questo sapone nell'acqua e si aggiunge un eccesso di acido cloridrico alla soluzione bollente, l'acido miristico si separa allo stato d'un olio incoloro che rappigliasi col raffreddamento, prendendo una tessitura cristallina.

Così preparato l'acido miristico è d'un bianco niveo, cristallino, solubilissimo nell'alcool bollente, e se ne precipita in parte col raffreddamento. È poco solubile nell'etere freddo, solubilissimo invece nell'etere bollente. Insolubilissimo nell'acqua. Fonde a 49°.

Allo stato anidro, quale s'incontra nei sali, quest'acido possede la seguente composizione: $C^{56} H^{54} O^{3}$, e l'analisi dell'acido idratato, preparato col metodo precedente, condusse alla formola

$$C^{56} H^{36} O^{4}$$

L'acido nitrico comune decompone l'acido miristico con sviluppo di vapori rutilanti. I prodotti sono solubili: almeno la parte grassa possede la composizione e le proprietà dell'acido miristico.

Soggettato alla distillazione, una parte dell'acido è decomposta, l'altra distilla senz'essere alterata: non si incontra acido sebacico nei prodotti della distillazione.

Miristina. È la sostanza che forma la parte solida del burro di moscata. È cristallina, possede uno splendor setoso, e si discioglie in ogni proporzione nell'etere bollente.

È meno solubile nell'alcool bollente, insolubile del tutto nell'acqua. Fonde a 31.°

Suggettato all'analisi, la miristina ha dato per risultamenti che s'accordano con la seguente formola poco probabile $C^{236}\ H^{226}\ O^{15}$

La miristina conterebbe dunque:

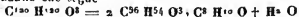
4 at. d'acido miristico	$C^{224}\ H^{216}\ O^{12}$
2 at. di glicerina . .	$C^{12}\ H^{8}\ O^{2}$
1 at. d'acqua . . .	$H^{2}\ O$
1 at. di miristina . .	$C^{236}\ H^{226}\ O^{15}$

Con la distillazione secca la miristina dà dell'acroleina e un acido grasso.

Etere miristico. Si ottiene facendo passare una corrente d'acido cloridrico in una soluzione alcoolica d'acido miristico. Soprannuota allora alla superficie allo stato d'un olio incoloro. Lo si lava con una soluzione diluita di carbonato di soda, e per averlo anidro, si abbandona su del cloruro di calcio.

Così preparato, l'etere miristico forma un liquido oleoso, trasparente, incoloro o leggermente giallastro, d'una densità di 0,864. È solubile a caldo nell'alcool e nell'etere, e si decompone del tutto fatto bollire con una soluzione alcoolica di potassa.

L'analisi di questo etere s'accorda con la formola poco probabile che segue

$$C^{120}\ H^{120}\ O^{8} = 2\ C^{56}\ H^{54}\ O^{3},\ C^{8}\ H^{10}\ O + H^{2}\ O$$

Miristati. Il miristrato di potassa si ottiene riscaldando dell'acido miristico con una soluzione concentrata di carbonato di potassa. Si evapora la soluzione a siccità, e si estrae il miristato alcalino con l'aiuto dell'alcool assoluto. È bianco, cristallino, solubilissimo nell'acqua e nell'alcool, insolubile nell'etere.

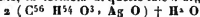
L'analisi di questo sale conduce alla formola $C^{56}\ H^{54}\ O^{3},\ K\ O$.

Quello di barite ottenuto per doppia decomposizione col mezzo del miristato di potassa presenta pure una composizione analoga: $C^{56}\ H^{54}\ O^{3}\ Ba\ O$.

Il miristato d'argento s'ottiene per doppia decomposizione col mezzo del miristato di potassa e del nitrato d'argento. La formola che meglio s'accorda coi risultamenti dell'analisi è la seguente:

$$C^{112}\ H^{110}\ O^{7},\ 2\ Ag\ O$$

Ammettendo che questo sale contenga dell'acqua, il che è assai dubbio, la formola di questo sale d'argento sarebbe

$$2\ (C^{56}\ H^{54}\ O^{3},\ Ag\ O) + H^{2}\ O$$

Il sale di piombo, preparato per mezzo dell'acetato di piombo basico, presenta la composizione seguente:

$$C^{32} H^{222} O^{15} 7, Pb O,$$

da cui si deduce, stando a Playfair, la formola razionale seguente, del resto assai inverosimile:

4 at. di miristrato di piombo neutro.	C^{224}	H^{216}	O^{12},	4 PbO
1 at. d'aceto di piombo tribasico	C^8	H^6	O^3,	3 PbO
4 at. della combinazione	C^{232}	H^{222}	O^{15},	7 PbO

Il sale di piombo ottenuto dall'acetato neutro di piombo suggettato pure all'analisi, non diede risultamenti costanti.

Abbiam veduto che trattando il burro di noce moscada con l'alcool, la miristina rimaneva insolubile, mentre l'olio giallo e l'olio volatile si disciolgievano. Lorchè si distilla l'olio giallo con dell'acqua, se ne separa l'olio volatile che si sviluppa: ma se si distilla il grasso senz'acqua, lo stesso olio passa al principiare dell'operazione: subito dopo, è accompagnato da un corpo bianco cristallino che, a detta di Playfair, presenta tutti i caratteri della paraffina. Rimane nella storta una massa nera che gli alcali saponificano facilmente a caldo. Questo sapon nero si discioglie nell'acqua e nell'alcool, e comunica a questo una tinta nera. Se si decompone questo sapone con l'acido cloridrico, se ne separa una sostanza nera e oleosa che col raffreddamento si rappiglia in una massa analoga all'allumina. È un misto di due grassi, uno bianco e l'altro nero. Disciogliendo il misto nell'alcool debole e abbandonandolo all'evaporazione spontanea, il grasso nero si depone pel primo. È poco solubile nell'alcool e si discioglie invece benissimo nell'etere, d'onde si depone col raffreddamento.

Il burro di moscada non è adoperato che in medicina, e qualche volta usato solo in frizioni eccitanti. Si accompagna più spesso ad altri medicamenti. Fu già fraudolentemente imitato, facendo digerire del grasso animale fuso con noci moscade in polvere, colorando il grasso con un po' di *rocou* e premendolo: ma questa frode è facile a scoprirsi, perchè un tal misto non si discioglie in quattro volte il suo peso d'alcool bollente, mentre con l'ebollizione con quattro volte il suo peso d'alcool o di etere, il burro di noce moscada si discioglie compiutamente; durante il raffreddamento la miristina si depone.

Sotto il mallo delle noci moscade, si trova la scorza che racchiude un olio essenziale e due olii grassi. Distillando con dell'acqua, si può estrarne l'olio essenziale, le cui proprietà saranno altrove descritte. Trattando poi questo tes-

suto con l'alcool, uno degli olii grassi vi si discioglie, e se ne separa con l'evaporazione. È rosso, d'un odor di moscada, solubile in tutte le proporzioni nell'etere e nell'alcool: l'altro olio insolubile nell'alcool può essere estratto dall'etere oppure espresso: è giallo, solubile nell'etere soltanto: l'alcool, anche bollente, nol discioglie: conserva come il primo l'odor di moscada.

Secondo Bollaert, se si saponificano questi due olii colla potassa caustica, se ne separa un olio non saponificabile che soprannuota alla superficie del sapone e che pare un prodotto della saponificazione. Dopo il raffreddamento, è incoloro, cristallino, facile a fondere, senza sapore nè odore, solubile nell'etere e nell'alcool bollente. Ad una temperatura di 316° distilla senza troppo alterarsi. L'acido nitrico lo colora in giallo con sviluppo di gas nitroso, e lo dispone a saponificarsi facilmente.

Butirro di cocco.

3751. Il burro di cocco si estrae dalla noce del cocco (*cocos nucifera*). Il prodotto gregio fonde a 20°; è un misto di due materie grasse, una delle quali è liquida alla consueta temperatura; l'altra è solida e facilmente fusibile.

Ci occuperemo solo di quest'ultima.

Questo grasso, che chiameremo *cocinina*, può, secondo Bromeis, essere considerato come una combinazione di glicerina con un acido particolare.

Per preparare quest'acido si saponifica il butirro di cocco e si separa l'acido grasso dal sapone ottenuto. Quest'acido gregio è primamente soggetto all'azione del torchio, il che lo libera da una piccola quantità d'acido oleico che presenta l'odore caratteristico del butirro di cocco. Gli si fanno poi subire due cristallizzazioni nell'alcool. Finalmente, saponificandolo e soggettandolo ad un'ultima cristallizzazione, si ottiene questo acido dotato di sfolgorante bianchezza e interamente privo d'odore. Tal quale è separato dal sapone, non offre alcuna apparenza cristallina: è duro, fragile e un po' diafano agli orli. Ma, cristallizzato cinque o sei volte nell'alcool ed esaurito dall'acqua bollente, per levare le ultime tracce di questo prodotto, fonde a 35°, il che ne rende un po' dubbia la sua formola. Contiene

$$C^{52} H^{52} O^{4}$$

L'acido anidro, dietro l'analisi del sale d'argento, racchiude: C^{52} H^{50} O^{3}

Questo acido non si decompone con la distillazione: non si sviluppa alcun gas, e non si osserva nè la formazione

d'acido sebacico, nè alcuna variazione nel punto di fusione dell'acido adoperato.

Trattato col carbonato di soda, si saponifica. Scomponendolo una dissoluzione alcoolica di cocinato di soda, con una dissoluzione di nitrato d'argento, si ottiene un precipitato che forma il sale d'argento. Sottoposto all'analisi, presenta risultati che danno la seguente formola:

$$C^{52} H^{50} O^{3}, Ag O.$$

Etere cocinico. Questo composto si ottiene facendo passare sino a saturazione una corrente di gas cloridrico in una soluzione alcoolica d'acido cocinico: l'etere prodotto soprannuota al liquido. Per averlo puro, lo si agita prima con acqua, poi con una soluzione dilnita di carbonato di soda e finalmente lo si distilla o si abbandona su del cloruro di calcio. Così ottenuto, l'etere cocinico è perfettamente limpido e presenta, come gli altri eteri degli acidi grassi, l'odore delle mele appiuole.

Sottoposto all'analisi, questo composto dà cifre che conducono alla formola: $C^{62} H^{62} O^{4}$, che può scomporsi in $C^{54} H^{52} O^{3}, C^{8} H^{10} O$.

Laurina.

3752. L'olio di lauro si estrae con la pressione delle bacche fresche dell'alloro, frutti del *laurus nobilis*. Quest'olio è verde, d'una consistenza butirrosa e leggermente granulato. Contiene misto un olio volatile che gli dà un odor particolare, spiacevole. Entra in fusione al calor della mano: quest'olio è adoperato soltanto in medicina.

Bonastre, analizzando le bacche di lauro, ne trasse una materia grassa fluida ed una sostanza solida che considerava come stearina. La parte solida dell'olio di lauro costituisce un corpo grasso particolare che chiameremo laurina. Si ottiene trattando le bacche d'alloro ridotte in polvere coll'alcool bollente fino all'esaurimento. Si filtra il liquore più caldo che sia possibile, si lava coll'alcool freddo la sostanza che si depone col raffreddamento, e purificandola prima colla fusione a bagno-maria e la filtrazione a caldo per separarla d'un corpo resinoso non cristallizzabile che si depone con essa nello stesso tempo. Si fa poscia cristallizzare nell'alcool a più riprese.

Allo stato di purezza è un corpo bianco, splendente, leggiero, composto d'aghi piccolissimi, d'una lucentezza setosa per lo più aggruppati in stelle. Tale sostanza è appena solubile nell'alcool freddo, abbastanza solubile nell'alcool concentrato e bollente; d'onde si depone quasi del tutto in

cristalli raffreddandosi. Si discioglie in gran quantità nell'etere, e la sua dissoluzione l'abbandona in cristalli con l'evaporazione spontanea. Fonde verso i 45° e rappigliasi col raffreddamento in una massa simigliante alla stearina che non offre alcuna tessitura cristallizzabile. Stando a Marson, una soluzione di potassa la saponifica assai facilmente e forma un liquor saponoso perfettamente chiaro, da cui un acido minerale separa l'acido laurico. Con la distillazione secca somministra dell'acroleina e un corpo grasso solido cristallizzabile nell'etere: è formato di

1 at. d'acido laurico $= C^{48}\ H^{46}\ O^{3}$
1 at. di glicerina $= C^{6}\ H^{4}\ O$
1 at. di laurina $= C^{54}\ H^{50}\ O^{4}$

Acido laurico. S'ottiene quest'acido scomponendo la dissoluzione calda del lauratu di soda coll'acido tartrico. Si separa sotto forma d'un olio incoloro, che a freddo si rappiglia in una massa trasparente solida e cristallizzabile. Disciogliesi nell'alcool, meglio ancora nell'etere, ma non si separa in cristalli di questi dissolventi. Il suo punto di fusione è più basso, cosa strana! che quello della laurina; è posto fra 42 e 43°. La sua dissoluzione alcoolica possiede una reazione oltremodo acida.

La composizione dell'acido lauro anidro è rappresentata dalla formola $C^{48}\ H^{46}\ O^{3}$.

Quella dell'acido cristallizzato da $C^{48}\ H^{48}\ O^{4}$.

Forma dunque uno dei termini della serie generale che abbiamo indicata, e si colloca subito dopo l'acido cocinico.

3753. *Laurana*. Terminato la storia della laurina, dirò qualche parola d'una sostanza cristallizzabile, analoga alle resine estratte dalle bacche di lauro da Bonastre, e che chiamerò *laurana*.

Questa materia, allo stato di purezza, si presenta sotto forma d'aghi, la cui lunghezza varia dalle 3 alle 4 linee. Questi cristalli sono composti di due piramidi allungate che addossate base a base formano ottaedri.

Presentano un'amarezza ed un'acrezza pronunciatissime. Il loro odor forte ricorda quello del lauro.

La laurana è poco solubile nell'alcool freddo, molto più nell'alcool bollente e nell'etere. Gli alcali fissi e l'ammoniaca non si combinano con essa.

Contiene

Carbonio	70,0
Idrogeno	8,0
Ossigeno	22,0
	100,0

Butirro di cacao.

3754. Si estrae quest'olio o colla pressione dei grani del *theobroma cacao*, albero che alligna nell'America meridionale, o con bollire nell'acqua questi grani. L'olio è giallastro, con lo stesso odore dei semi; la consistenza è analoga a quella dei sevi. Fonde a 50° e difficilmente divien rancido.

Anamirtina.

3755. Quando si fa digerire la buccia del Levante, frutto dell'*anamirta cocculus*, con dell'alcool ordinario, e si concentra il liquido con la distillazione dell'alcool, si ottiene col raffreddamento una materia grassa d'un color verde carico che soprannuota alla sua superficie.

Le sementi sbarazzate dal loro inviluppo danno una materia grassa identica. La materia grassa separata dal liquore è suggettata a parecchie ebollizioni con acqua distillata per levare tutta la picrotossina e le altre sostanze solubili.

Se levata a questo frutto tutta la sua picrotossina e la sua materia colorante per mezzo di tre o quattro trattamenti con l'alcool, si mette in digestione con dell'etere e si espone al freddo la soluzione etereata filtrata, vedesi cristallizzare lentamente una materia grassa d'un bianco sfolgorante sotto forma d'arborizzazioni. Se ne ritira con la distillazione dell'etere una maggior quantità. Si termina di purificarlo con due o tre cristallizzazioni nell'alcool; allora è d'un bianco pallido e possede un punto di fusione costante. La qual sostanza che indicheremo sotto nome di anamirtina fu studiata da Francis. È solubile nell'etere caldo e se ne separa col raffreddamento in gruppi cristallini dendritici: è poco solubile nell'alcool. Fonde tra i 35 e 36°; non cristallizza raffreddando, ma si raggrinza offrendo una superficie ondulata. Si saponifica difficilmente e con lentezza bollendo con una soluzione di potassa diluita; ma s'opera subitamente la saponificazione, lorchè si fa fondere con dell'idrato di potassa e un po' d'acqua. Soggettata alla distillazione secca, somministra dell'acreolina, un corpo grasso solido ed acido ed un prodotto liquido, ma nessuna traccia d'acido sebacico.

La sua formola è

$$C^{76}\ H^{72}\ O^{4}$$

Ammettendo per la glicerina la formola

$$C^{6}\ H^{4}\ O$$

l'anamirtina sarebbe formata di

1 at. acido anamirtico $= C^{70}\ H^{68}\ O^{3}$
1 at. glicerina . . . $= C^{6}\ H^{4}\ O$
1 at. anamirtina . . . $= C^{76}\ H^{72}\ O^{4}$

Acido anamirtico. Per preparare questo acido si saponifica la materia precedente con una soluzione di potassa sino a che formi un liquido perfettamente chiaro, poi si decompone la soluzione con l'acido cloridrico. Si raccoglie allora alla superficie un olio incoloro, che tosto si solidifica in una massa bianca cristallina: la si fa poi bollire in acqua distillata, per levarle tutto l'acido cloridrico, poi la si fa sciogliere nell'alcool debole e caldo. L'acido cristallizza col raffreddamento, in piccoli aghi i quali seccati hanno un vivo splendore perlato. Il suo punto di fusione e costante a 68°. Col raffreddamento cristallizza in gruppi stellati d'un color bianco brillante. L'acido di tal modo ottenuto è idratato. L'acido anidro possede, stando all'analisi delle sue combinazioni, la seguente composizione

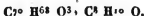
C^{70}	2654	78,57
H^{68}	424	12,55
O^{3}	300	8,88
	3379	100,00

Quella dell'acido idratato, quale l'abbiamo descritto

C^{70}	2654	76,04
H^{70}	439	12,51
O^{4}	400	11,75
	3491	100,00

Anamirtato di soda. Questo sale ottenuto con la digestione dell'acido puro con un eccesso di carbonato di soda cristallizza in lunghi prismi e presenta uno splendor perlato vivacissimo.

Etere anamirtico. Forma una massa solida, semitrasparente. Lo si prepara come gli altri eteri degli acidi grassi facendo passare una corrente di gas cloridrico secco in una soluzione alcoolica saturata di questo acido. Fonde a 32°, collocato sulla lingua produce una sensazione di freddo, e possede un sapor butirroso: è volubilissimo, ma in parte decomponibile con la distillazione. È rappresentato dalla formola

$$C^{70}\ H^{68}\ O^{3},\ C^{8}\ H^{10}\ O.$$

Grassi animali.

3756. Gli animali non formano grasso: le piante sole han questo privilegio: ma però andiam spesso a cercare

il grasso concentratosi negli animali, mentre sarebbe difficile estrarlo a buon mercato dalle piante che l'hanno loro somministrato.

Ma se gli animali non producono materia grassa, modificano bene spesso quella che hanno assorbita, d'onde risulta che il grasso degli erbivori è quella che più deve accostarsi per le sue proprietà al grasso delle piante alimentari. Il grasso dei carnivori è più profondamente modificato.

Esamineremo pertanto successivamente il grasso degli erbivori, quello dei carnivori, i burri, e le varietà delle materie grasse che non si classificano nell'uno o nell'altro di questi gruppi, come la cera e alcuni prodotti analoghi.

Seghi.

3757. S'indica il grasso degli erbivori segnatamente sotto il nome di sego, che per lo più possede alla temperatura ordinaria la ferma consistenza propria del sego di montone o di bue.

I seghi del resto constano come tutti i grassi animali di cellule a pareti delicatissime, sottilissime che si ascingano all'aria, calano un po' pigliando forme poliediche, che bagnate si presentano sotto l' aspetto di veschichette più o meno ovoidali.

3758. *Fusione del sego.* Chiamasi così l' operazione che tende ad estrarre la sostanza grassa dei tessuti adiposi.

Gli stessi processi si applicano ai seghi di diversi animali: i buoi, le vacche e i montoni mandati alle macellerie pubbliche somministrano al commercio la maggior parte dei seghi ottenuti in siffatti stabilimenti, con operazioni che poco stante descriveremo. La quantità dei seghi annualmente consumati in Francia ammonta a circa 35,200,000 chil. Tutte le masse di grasso libero estratte dall' animale spogliato per essere vendute separatamente dalle carni di macellaria, sono date ai fonditori col nome di seghi in massa.

Questa materia prima dev' essere suggettata il più presto che sia possibile alla fusione, e aspettando, bisogna impedirne la spontanea alterazione che proverrebbe dalla putrefazione del sangue o dei tessuti muscolari che vi aderiscono, scansando soprattutto di tenerlo in mucchi voluminosi. Nei calori della state, giova sospendere questi pezzi di sego su corde tese all'aria libera o almeno in mezzo a locali arieggiati.

Al momento di fondere il sego, lo si divide più che si può con coltellacci, la qual divisione meccanica tende a dar esito al grasso aprendo le cellule che lo contengono e a diminuire il volume dei pezzi, perchè l' azione della temperatura si faccia più uniformemente sentire.

Vi sarebbe una vera utilità a meglio dividere, di quel che ora si pratica i seghi in massa, perchè renderebbesi di tal modo la fusione più pronta e le alterazioni minori. Alcune macchine furono imaginate a tal uopo, e consistono in macine verticali di ghisa rotanti in un truogolo orizzontale, e in cilindri scanalati agenti come lamine. Ma le proprietà fisiche dei corpi grassi, scorrevoli troppo per essere convenientemente mantenute, rendettero poco economici questi agenti di divisione, che ora non si adoperano più.

Alcuni perfezionamenti però potranno riporli in onore.

Quando la materia prima è tagliata più o meno minutamente, oppure schiacciata, la si fa fondere col processo detto dei *cretoni*, o quello detto *all'acido*.

Questa fusione si fa generalmente ancora, a fuoco nudo in caldaie di rame munite di grossi robinetti di decantazione.

Si riscalda accuratamente agitando con una spatola il sego diviso di cui si carica gradatamente la caldaia.

L'innalzamento di temperatura dilata il grasso, lo rende fluido e fa aggrinzare le membrane del tessuto che lo racchiude.

Tali due effetti contrarii determinano la rottura delle cellule e l'essudazione del grasso fluido. Quando questa specie di separazione è sufficientemente operata levasi il sego liquido alla cannella, e lo si riceve sur uno staccio che ritiene alcuni avanzi membranosi: il liquido grasso cola in un recipiente, ove dimora per cinque o sei ore: lo si esaurisce poi con grandi cucchiai di rame per versarlo in ciotole di legno imbevute d'acqua: lorchè il sego vi si è compiutamente rappreso, si voltano le ciotole che lasciano cadere i pani di sego solido.

Quanto ai residui membranosi rimasti nella caldaia, si mettono a sgocciolare in vasi di forte latta, forati e collocati sul disco d'un torchio a vite di ferro; si soggettano ad una pressione graduata ed energica, per estrarne il più che sia possibile il sego interposto. Rimane nel vaso un pane solido che si toglie dopo aver aperto il vaso, levando le chiavicchie.

I pani circolari di tal modo ottenuti si vendono sotto il nome di pani di *cretoni* per cibo ai cani o ingrassi di terreno.

Il sego tanto è più bianco e più sodo quanto maggiore fu la proporzione di sego di montone posta nella materia prima che forma il carico della caldaia.

La stessa operazione può farsi col vapore in caldaie a doppio fondo, riscaldando a 120 o 130° col vapore, sotto

la pressione di 2 a 3 atmosfere. La quale modificazione offre il vantaggio di evitare i colpi di fuoco e dar seghi più bianchi.

Darcet propose un modo d'estrazione dei seghi che può essere vantaggioso in certe contingenze, e consiste nel porre in soluzione le membrane col mezzo dell'acido solforico diluito.

Ecco come operasi in grande.

In una caldaia di rame, riscaldata a vapore e della capacità di 1200 litri circa si mettono, chil. 1,50 di residuo acquoso torbido d'una precedente operazione. 2.° in quattro cariche 1000 chil. di sego in massa tagliuzzato: si aggiungono 150 litri d'acqua nella quale si stemperarono 5 chil. d'acido solforico a 66°: si riscalda, poi si fa discendere su la caldaia un coperchio di rame stagnato munito d'una valvola di sicurezza; lo si fissa con chiavicchie e si mantiene alla temperatura di 105 a 110° per due ore e mezzo. Allora tutte le membrane, essendo disaggregate o disciolte, si decanta il sego liquido in una caldaia, recipiente inviluppato di corpi cattivi conduttori: vi si si aggiunge 1 chil. 1/2 a 2 chil. d'allume disciolti in venti litri d'acqua; così lascia riposare per dieci ore: e però bisogna avere due o tre recipienti per una caldaia: in capo a questo tempo si decanta il liquido nei ciottoli.

Questo processo dà un sego più bianco e più duro. In inverno si ottiene 83 a 85 per 100 invece di 80 a 83 dato dal processo dei cretoni. Ma quest'ultimo lascia in residuo i cretoni che pesano 8 a 10 per 0/0 circa e si vendono da 12 a 15 fr. ogni 100 chil. Il sego ottenuto senz'acido è preferito nella state dai fabbricatori di candele pel motivo che la pasta, più omogenea, non lascia colare, come il sego all'acido, una sostanza fluida.

Parrebbe che il trattamento con l'acido avesse decomposto una piccola quantità di seghi in acidi grassi, la cui cristallizzazione poco manifesta svilupperebbe un po' d'oleina o d'acido oleico. Gli è sempre vero che i loro speciali vantaggi contrabbilanciati dominano in favore dell'uno o dell'altro mezzo a seconda delle stagioni.

Oltre il loro uso come alimenti i seghi servono anche alla preparazione dei saponi, a quella degli acidi grassi per le candele stearìche. Si adoprano in natura per tôrre l'attrito ai fusti e agli stantuffi delle macchine a vapore, arnesi da carpentiere e minutiere. Si adoperano pure nella confezione dei cosmetici, e per ammorbidire i cuoi. Finalmente molto se ne consuma nella fabbrica delle candele di cui parleremo.

3759. *Fabbrica delle candele.* Poche operazioni manifatturiere sono tanto semplici. Il processo più usitato consiste nel far fondere il sego ad un lene calore: il bagno-maria o il vapore convengono perfettamente a quest'uso.

Per dar forma alle candele si adoperano madri leggermente coniche, dette di stagno, ma fatte d'una lega di 1 di stagno fino con 2 di piombo, nell'asse della quale si conficca un lucignolo ben teso con l'aiuto d'una traversa nell'imbuto, ed una caviglia che forma l'estremo conico inferiore. Tutte le forme così disposte e ordinate sur un assito, si versa successivamente su ciascuna di esse il sego col cucchiaio e si lascia raffreddare prima di tor dalla forma e far pacchi di 2 chil. e 5.

Il peso del cotone adoperato è di circa 1 per 100 del sego: compensa il calo, e il peso della carta grossa degli inviluppi dà vantaggio e forma il 4 per 0/0 del peso totale.

Nelle provincie si preparano ancora candele informi dette a bacchetta: a tal uopo si infilano su bacchette aventi la lunghezza d'una caldaia in tramoggia, 15 a 20 lucignoli che si immergono moltissime volte nel sego, mantenuto ad una temperatura necessaria alla soldificazione. Ad ogni immersione uno strato sottile aderisce agli strati precedenti; si lascia consolidare per immergervi altre candele e si moltiplicano queste immersioni e questi alternativi raffreddamenti, sino a che il peso di 12 a 16 candele sia eguale ad 1 chilogrammo.

Le candele a bacchetta colano meno e sono più economiche delle altre: ma la loro ruvida forma le fa per lo più escludere dal consumo nelle grandi città.

Però questo processo di fabbricazione offre un principio notevole. Di fatto nessuna cosa impedisce di far uso pei primi strati d'un sego di qualità inferiore e terminare con un sego purificato ed anche dall'acido stearico; si avrebbero così candele di un contatto meno sgradevole e di più sicura combustione, opponendosi l'inviluppo esterno alla colatura.

In alcune fabbriche si dà una tinta azzurra al sego delle candele per mezzo dell'ossido di rame. Si stemperano nel sego fuso alcuni millesimi di potassa disciolta, poi l'equivalente in solfato di rame. Si forma dell'idrato di rame che si dissemina nel grasso e lo colora in azzurro.

Candela stearica.

3759 (*bis*). I seghi che meglio si convengono alla preparazione della candela stearica, sono quelli di bue e di montone;

tutte le altre materie grasse, o sono troppo costose o povere d'acidi solidi che soli possono essere adoperati alla confezione delle candele: quanto alla preferenza da darsi all'uno dei due seghi già nominati, dipenderà necessariamente dal prezzo di ognuno di essi, dalla quantità d'acido stearico e margarico proporzionale a questo prezzo, finalmente dalla facilità del lavoro derivante dall'uso dell'una o dell'altra qualità di sego.

In generale si può dire che il sego di montone è quello che contiene più acidi solidi ed il più facile a lavorarsi; quello di bue è di consueto a miglior mercato.

I fabbricatori di candele steariche sogliono comperare il sego bello e fuso preparato dai macellai. Questo metodo, che scansa fastidii, non è certo il migliore, perchè è difficile, se non impossibile, riconoscere la purezza e l'origine, d'un sego quando è fuso. Dal che gli scapiti nelle fabbriche.

Se gli è possibile, importa che il fabbricatore comperi egli stesso il sego in massa, cioè il grasso qual esce dall'animale, ravviluppato delle sue membrane e chiuso nel tessuto cellulare. Niente è più facile d'altra parte che estrarre il sego: basta tagliare il tessuto grassoso in lamine sottili, e farlo fondere con dell'acqua in una caldaia: la materia grassa fusa si separa dal tessuto e viene a galla; la si informa in tinozze ed è atta allora alla fabbrica delle candele.

3760. Le diverse operazioni in uso per la fabbrica delle candele steariche possono suddividersi come segue:

1.° Saponificazione, che consiste a combinar gli acidi grassi con la calce ed eliminare così la base glicerica.

2.° Polverizzazione dei saponi di calce.

3.° Decomposizione dei saponi di calce per mezzo dell'acido solforico diluito.

4.° Lavatura degli acidi stearico, margarico ed oleico renduti liberi: 1.° con dell'acqua leggermente acidulata, 2.° con dell'acqua pura.

5.° Informatura e cristallizzazione degli acidi grassi messi in libertà.

6.° Ritaglio delle masse cristalline.

7.° Pressione a freddo.

8.° Pressione a caldo.

9.° Purificazione degli acidi solidi, ecc.

10.° Fusione e informatura degli acidi solidi.

11.° Imbianchimento delle candele.

12.° Pulitura, impacchettatura delle candele.

Questo sunto delle diverse fasi della fabbricazione dà un'idea abbastanza esatta di quel che può essere una fab-

brica di candele e degli apparecchi adoperati: torneremo poi sur ogni parte dando lo sviluppo necessario a questa nuova importante industria.

3761. La calce necessaria alla saponificazione degli acidi grassi contenuti nel sego, deve essere più caustica che sia possibile; deve spegnersi perfettamente, senza lasciar parti solide.

L' acido solforico adoperato per la decomposizione dei saponi di calce, non ha bisogno d'essere a 66°, poichè deve essere diluito d'acqua: sarà dunque vantaggioso, ogniqualvolta i prezzi di trasporto lo permetteranno, d' adoperare quest'acido all'uscita delle camere di piombo: non si avranno a pagare le spese di concentrazione nelle caldaie di platino, e ne risulterà una importante economia. Il che spiega come alcuni fabbricatori d'acido solforico diano in commercio pani d'acido stearico, bianco e puro, a sì bassi prezzi che il fabbricatore di candele trova spesso più conto a comperarlo fatto e a non occuparsi che della formazione delle candele.

3762. La saponificazione ha per iscopo, come abbiam detto, di distruggere la combinazione degli acidi grassi con la glicerina, per mezzo della calce che la sostituisce; d'ottenere dello stearato, margarato ed oleato di calce. La glicerina, posta in libertà, si discioglie nell'acqua necessaria per determinare la combinazione.

In un tino di legno leggermente conico, della capacità di quasi 2000 litri si collocano 500 chilogrammi di sego con una quantità d'acqua assai più che sufficiente in fatto per disciogliere la glicerina, poichè poco a poco s'innalza a mille litri. Si riscalda per mezzo d'un tubo circolare collocato nel fondo del tino e che lancia vapore da una moltitudine d'orifizj. Fuso il sego, si aggiungono poco a poco 75 chilogrammi di calce bene stemperata, e si lascia alla combinazione il tempo d'effettuarsi, avendo però cura di agitare fortemente la massa. È conveniente, e sarebbe un miglioramento da introdursi nella maggior parte delle fabbriche di candele steariche d'una certa importanza, il produrre meccanicamente l'agitazione con l'uso d'una macchina a vapore. (La tav. 119, fig. 1 e 2 indica un mezzo da adattarsi al tino, abbastanza spiegato dalla leggenda.) Insisteremo su questo punto, sendo tale agitazione di grande importanza. Difatto non solo accelera e rende più intima la combinazione della calce con gli acidi grassi, ma ancora permette di diminuire la proporzione di questa base, e quindi la quantità d'acido solforico che deve saturarla.

Si può comprendere la economia che deriverebbe da una

saponificazione perfezionata, nel solo uso dell'acido solforico. Di fatti il sego che si adopera, contenendo ordinariamente 88 per 0/0 d'acido grasso, trovasi col calcolo che 100 chilogrammi di questo sego esigerebbero ch. 9 e 35 di calce per saponificarsi. Ora nella maggior parte delle fabbriche si adopera più di 15 chil. Dunque per 100 chil. di sego, bisogna saturare a pura perdita 6 chil. di calce con 10 a 12 chil. d'acido solforico a 66. Lo ripetiamo, una agitazione energica farebbe diminuire una tal perdita.

3763. A capo di sei ad otto ore, durata della saponificazione, si travasa la parte liquida che trae in dissoluzione la glicerina, e si estraggono dal tino lo stearato, margarato ed oleato di calce, sotto forma di saponi durissimi. A tal punto della fabbricazione sarebbevi ancora un' importante cambiamento da introdursi nella industria di cui ci occupiamo.

In parecchie fabbriche si limitano a romper grossolanamente ed a braccia d'uomini i saponi di calce, e portarli direttamente in nuovi tini di legno della stessa forma dei precedenti, ove sono soggettati alla azione dell' acido solforico diluito, che deve decomporli. Quest' acido mette in libertà gli acidi stearico, margarico ed oleico, impadronendosi della calce per formare del solfato di calce. Gli è evidente che vi sarebbero grandi vantaggi a polverizzare economicamente questi saponi. Da un canto ridurrebbesi la durata della loro decomposizione, dall'altro si potrebbe diminuire ancora la quantità d'acido solforico che nello stato attuale delle cose bisogna mettere in grande eccesso. Tale scopo sarebbe forse pienamente raggiunto schiacciando il sapone tra due cilindri scanalati, continuamente raffreddati da una corrente d' acqua fredda; precauzione necessaria, perchè il sapone riscaldato dalla pressione si ammollirebbe, nè ridurrebbesi in polvere, ma in lamine.

I tini a decomposizione con l'acido solforico, sono come abbiam detto, analoghi ai tini da saponificare; al pari di questi ultimi leggermente conici, della stessa capacità, scaldati direttamente a vapore, ed è pure conveniente munirli d'un agitatore; hanno una fodera di piombo che preserva il legno dall'azione dell'acido solforico.

Gli è facile farsi un'idea della quantità d'acido solforico necessaria alla decomposizione dei saponi di calce. Poichè per 500 chilogrammi di sego, si adoperano, come abbiam detto, 75 chil. di calce caustica, l'equivalente di questa calce in acido solforico sarà il numero cercato. Ora, per 100 chil.

di calce, è eguale a 167 chilog. d'acido a 66°: per 75° sarà di $\frac{167.75}{100}$ ossia 125 chilogrammi per 500 chil. di sego.

Praticamente si aggiunge 10 a 15 per o|o a questa quantità e si diluisce l'acido, supposto a 66°, di venti volte il suo volume d'acqua.

3764. Terminata la decomposizione dei saponi, ottenuta press'a poco in capo a tre ore, si lascia riposare la massa: gli acidi grassi vengono a galla del liquido: il solfato di calce si precipita invece in fondo al tino. Si procede allora alla lavatura degli acidi: perciò si travasano per mezzo d'un rubinetto collocato al di sopra d'un deposito, in un tino di legno, somigliante ai precedenti, riscaldato a vapore e foderato di piombo. In questo tino le ultime tracce di calce sono tolte per mezzo d'una soluzione dilutissima d'acido solforico. Una seconda caldaia, in tutto somigliante alla prima, deve operare una seconda lavatura ad acqua pura.

I tre acidi privati più che sia possibile di calce o d'acido solforico, sono finalmente travasati in forme di latta della capacità di 30 litri circa, e un po'svasati, perchè il pane d'acido solidificato, ne esca più facilmente.

Questi pani, il cui peso è di quasi 25 chil., presentano all'occhio una tinta gialla, qualche volta intensissima, ed hanno ancora una sgradevole apparenza: i quali due difetti derivano dall'acido oleico, liquido alla consueta temperatura, e solamente interposto fra i cristalli di due acidi solidi, gli acidi stearico e margarico. Basterà dunque ad ottenere questi due ultimi spremere fortemente l'acido oleico: e vi si riesce, come il vedremo, nel modo più soddisfacente.

Prima di soggettare alla pressione gli acidi grassi, si dividono con un coltello meccanico che ben ci farà comprendere l'ispezione della tav. 109, fig. 5 e dell'unita leggenda. Oltre di che si possono informare questi acidi in lastre sottili, evitando il lavoro del tagliatori.

Subito dopo la tagliatura, gli acidi grassi sono ravviluppati in strati sottili in un pezzo di saio, e immediatamente recati sul disco d'un torchio idraulico verticale comune. Una gran parte dell'acido oleico scorre a freddo, ma le ultime porzioni non possono venir estratte se non con l'aiuto d'una elevazione di temperatura, ed è allora necessario adoperare i torchi disposti orizzontalmente, simili a quelli che funzionano nelle fabbriche d'olio.

Appena creata l'industria di cui ci occupiamo, i torchi

orizzontali subirono parecchi ben intesi cambiamenti. Primamente si componevano della tinozza su cui la pressione ha luogo, del cilindro pressore e di lastre di ghisa, che ad ogni operazione si immergevano in un vase pieno d'acqua bollente e collocavasi po' tra i pani d'acido. Questo processo esigeva una mano d'opera troppo considerevole: vi si sostitui più tardi la riscaldatura delle lastre formando un doppio fondo intorno alla tinozza che contiene i pani e facendovi arrivare un getto di vapore. Ora finalmente si adoperano in alcuni opificii i due sistemi combinati: ma, anzichè ritirar le lastre di ghisa ad ogni operazione, non escono mai dalla tinozza, sono cave, e ricevono alla parte inferiore un getto di vapore. Il tubo generale che somministra il vapore a tutte le lastre, può piegarsi per una commessura, senza arrestare il vapore, quando la pressione obbliga le lastre a raccostarsi fra loro. Il pane d'acidi non tocca le lastre; ma ne è da ogni parte separato da un feltro grossissimo, che consente all'acido oleico di scorrere liberamente e riunirsi in fondo alla tinozza. Si reca in un tino, ove lo si riceve in vasi piatti: col raffreddamento, lascia deporre l'acido stearico che avea seco trascinato col favore dell'alta sua temperatura.

Dopo le due pressioni, l'acido oleico è bastantemente separato e i pani formati d'acido stearico e d'acido margarico che rimangono per residuo sono d'abbagliante bianchezza: non formano più che il 45 per 0/0 del sego usato. Si portano allora nel tino in cui si vogliono purificare con l'acido solforico diluitissimo. I tini per purificare sono al pari dei precedenti riscaldati a vapore. Tendono a sbarazzare gli acidi grassi dalle ultime tracce di calce, dopo che non rimane più che a sbarazzarli dall'acido stesso con lavatore d'acqua. Ben eseguita la lavatura, si lascia riposar la materia; la si decanta in un tino inferiore contenente acqua pura che si rinnova a più riprese. Si lascia ancor riposare, si travasa nelle forme e si ottengono pani bellissimi ed atti alla confezione delle candele.

3765. *Fusione e informatura degli acidi bianchi.* Si adoperano per la fusione degli acidi solidi e bianchi o dei vasi di gres riscaldati a bagnomaria, o una caldaia di rame con lastre d'argento per impedire la colorazione degli acidi. Questa caldaia è a doppio fondo, scaldata a vapore. Si aggiungono per lo più all'acido stearico 10 per 100 di cera, che impedisce alle candele ed agli stalattiti che si formano su di essi d'esser troppo friabili.

Le forme nelle quali si colano le candele sono d'una

lega di 1/3 di stagno e 2/3 di piombo, leggiermente coniche e terminate ad imbuto, si fissa il lucignolo superiormente con una grossa spilla ricurva; inferiormente con una caviglia di legno che lo serra contro le pareti dell'orifizio. Tali lucignoli sono intrecciati, disposizione ingegnosa che toglie la necessità di smoccolare continuamente le candele; perchè i lucignoli delle candele steariche carbonizzano almeno quanto quello delle candele comuni. In conseguenza di tale intrecciatura, il lucignolo, di mano in mano che la candela arde si piega e si curva leggermente, sicchè l'estremità si consuma nel bianco della fiamma. Si immerge anche il lucignolo in una soluzione d'acido barico, che forma con la calce un borato che si fissa nello stesso lucignolo e si converte nella perla fusibile che vi splende all'estremità dopo l'intera sua combustione.

Quando i lucignoli sono fissati al centro delle forme, si portano questi ultimi, ordinati otto ad otto su lastre di latta, allo scaldatoio destinato ad innalzare la loro temperatura. Questo scaldatoio è formato di scompartimenti di latta che ricevono ciascuno otto forme, e pesca in un bagno d'acqua mantenuto ad una temperatura innalzata per mezzo d'un getto di vapore (V. la fig. 9 e 10 della tav. 120).

Le forme, sufficientemente calde, recansi presso la caldaia di fusione e si riempiono con una scodella ma, perciò vuolsi aspettare che l'acido cominci a cristallizzarsi: questa precauzione, e quella di scaldar le forme, è necessaria a turbare la cristallizzazione dell'acido grasso cristallizzazione che darebbe spiacevole apparenza alle candele.

Dopo il raffreddamento delle forme si toglie la caviglia che tiene in sito il lucignolo e si ritira la candela per mezzo d'un punzone: si raschiano e si eguagliano le candele con un coltello analogo a quello con cui si tagliano i tre acidi riuniti. Gli avanzi sono purificati con acido tartarico e servono direttamente alla confezione delle candele.

Formate le candele è necessario esporle per qualche tempo alla luce ed all' umidità acciò acquistino tutta la desiderabil bianchezza, e nelle città in cui il terreno è caro si può fare con vantaggio questa esposizione sur una terrazza costrutta fuori dell' opificio.

Le ultime preparazioni fatte subire alle candele sono la politura e la impacchettatura: la pulitura si ha sfregando vivamente la candela con un pezzo di panno umettato d'alcool o di ammoniaca. La impacchettatura consiste nel riunire

le candele cinque a cinque e formarne pacchi che pesino 1/2 chilogrammo.

3766. *Sego di bue.* È una sostanza soda, consistente, che dopo essere stata fusa, comincia a rapprendersi a 37°; esige 40 parti d'alcool bollente a 0,821 per disciogliersi. Contiene circa i tre quarti del suo peso di stearina.

La stearina del sego di bue è bianca, granulosa e cristallina: non fonde che al disopra dei 44.° La superficie della massa solidificata è unita: questa stearina è semitranslucida come cera bianca. Cento parti d'alcool anidro ne disciolgono 15, 48 alla temperatura dell'ebollizione.

Il sego di bue serve nelle arti a fabbricar candele e sapone. Si applica pure a varii usi economici.

Olio di piede di manzo. Si trae dai piedi di manzo un grasso particolare; a procacciarselo si tolgono i peli e gli zoccoli: si schiaccia la parte inferiore dell'osso della gamba, e la si fa bollire nell'acqua; alla superficie del liquido sopranuota un grasso conosciuto sotto il nome d'olio di piè di bue che rimane liquido al disotto di zero, e si conserva a lungo inalterato: separata più che sia possibile la stearina, si adopera per ugnere gli ingranaggi degli orologi.

Sego di becco. È una materia che somiglia al sego di manzo, spande un odor spiacevole che dipende da un grasso particolare indicato da Chevreul sotto il nome d'ircino, e che separato dal sego di becco in stearina ed oleina, si concentra in quest' ultimo, il cui odore diventa ancor più pronunciato. Il sego di capra somministra più acido stearico del sego di bue. E però è ricercatissimo dai fabbricatori di candele stearíche.

Sego di montone. Rassomiglia molto a quello di bue pei caratteri esterni. Rimasto per qualche tempo al contatto dell'aria, acquista un odore particolare. La stearina che se ne ritira è bianca, poco brillante: fusa, comincia a solidificarsi a 38°, è semi-translucida; con la saponificazione somministra 89 per 100 di acidi grassi, che contengono una piccola quantità d'acido ircico. Stando a Chevreul, il sego di montone presenta la composizione seguente:

Carbonio	78,99
Idrogeno	11,70
Ossigeno	9,31
	100,00

Gli usi del sego di montone sono gli stessi di quelli del sego di manzo.

3767. *Grassa umano.* È una grossa midolla che varia

di consistenza giusta le varie regioni del corpo; il grasso umano esige quaranta volte il suo peso d'alcool a 0,821 per disciogliersi: raffreddandosi, la soluzione lascia deporre della stearina. Questa cristallizza in una massa di piccoli aghi terminati da una superficie liscia. Cento parti d'alcool anidro ne disciolgono 21,5 alla temperatura d'ebollizione; la maggior parte si depone col raffreddamento. Facendo bollire la carta asciugarina nella quale si preme il grasso umano alla temperatura di 0°, si ottiene dell'oleina impura. È un liquido incoloro, che può cristallizzare ad alcuni gradi al di sotto di zero. Quattrocento parti di alcool bollente, sciolgono centoventi parti di quest'oleina; a 77°, la soluzione comincia a turbarsi. Cento parti di grasso umano danno con la saponificazione 95 o 96 parti d'acidi grassi, consistenti in acido margarico ed oleico a 9 a 10 parti di glicerina. Stando all'analisi di Chevreul, il grasso umano e la sua oleina posseggono la seguente composizione:

	Stearina	Oleina
Carbonio .	79,00	78.57
Idrogeno .	11.42	11.45
Ossigeno .	9,58	9.98
	100.00	100,00

Fourcroy ha dato il nome d'adipocera al grasso dei cadaveri tratti dal cimitero degli Innocenti. Questo prodotto aveva vivamente colpito l'attenzione; si chiamava grasso di cadavere e si considerava come la combinazione d'una materia grassa particolare con ammoniaca. Chevreul dimostrò che questa materia non è altro che grasso umano saponificato, i cui acidi grassi sono in parte liberi, in parte combinati con ammoniaca, calce e magnesia.

Grasso di porco. Il grasso di porco è bianco o debolmente giallo, molle a temperatura ordinaria. Varia la sua flessibilità secondo gli individui e il modo con cui sono nutriti, fra i 26° e i 31.° A detta di Saussure, il suo peso specifico è a 15° di 0,938, a 50° di 0,8918. a 69° di 0,881 e a 94° di 0,8628, sempre confrontato con quello dell'acqua a 15.° Lorchè è premuto e con forza a 0° in carta sciugarina, questa gli toglie il 62 per 100 del suo peso d'un' oleina incolora, che resta liquida anche esposta a gran freddo. La stearina che rimane, trattane l'oleina, è inodora, trasparente, secca e granulata; la superficie è ineguale e composta di piccole punte cristalline.

Il grasso di porco esposto all'aria per qualche tempo,

diventa giallo, rancido, presentando una reazione acida; in tale stato sviluppasi un acido volatile analogo all'acido caproico. Colla saponificazione cento parti di grascia di maiale danno nove parti di glicerina e 94,65 d'un misto di acidi grassi.

A detta di Chevreul, la stearina e l'oleina tratte dal grasso di maiale offrono la seguente composizione:

	Stearina	Oleina
Carbonio	79,09	79,03
Idrogeno	11,15	11,42
Ossigeno	9,76	9,55
	100,00	100,00

Come tutti sanno, questo grasso è adoperato comunemente nell'economia domestica, nella medicina e nelle arti.

Il *grasso di sciacallo* è giallo ranciato; si rappiglia a 29,5; sgradevole ne è l'odore. Per discioglierlo fanno d'uopo quarantasei parti d'alcool bollente a 0,821.

Il *grasso di cavallo* è quasi liquido a temperatura ordinaria; l'odore è sgradevole.

Il *grasso di lepre* è giallo, rossastro, untoso e presenta le proprietà degli olii essiccativi.

3768. *Grasso d'oca.* Incoloro è questo grasso, sgradevoli ne sono il sapore e l'odore. Fuso, si rappiglia, a 27° in una massa granulata della consistenza del burro. A parere di Braconnot, contiene il 32 per 100 di stearina, e il 68 per 100 di un'oleina inferiore, col sapore particolare del grasso d'oca. Cento parti d'alcool anidro disciolgono 36 p. di stearina di grasso d'oca alla temperatura d'ebollizione, e 123, 5 parti a 75,3. Colla saponificazione la stearina dà 94 per 100 d'acidi grassi; l'oleina ne dà 89 per 100.

Il *grasso d'anitra* fonde a 25°; contiene 28 per 100 di una stearina fusibile a 52,5, e 72 per 100 d'un'oleina nella quale rimane l'odore particolare del grasso d'anitra.

Il *grasso* di tacchino rassomiglia al precedente; contiene 26 per 100 d'una stearina fusibile a 45°, e 74 per 100 di un'oleina che ha il sapore di grasso di tacchino.

3769. *Bianco di balena.* Questa sostanza si trova nel tessuto cellulare posto fra le membrane del cervello di varie specie di cetacei, e principalmente del *physeter macrocephalus*.

È mischiata ordinariamente con un olio liquido, da cui si separa con una forte pressione; si tratta in seguito con una debole dissoluzione di potassa caustica; per disciogliere l'olio aderente, si lava con acqua e si fonde poi con acqua bollente. Il bianco di balena si trova in commercio

sotto forma di pani bianchi mezzo trasparenti, a frattura cristallina e lamellosa. Il suo peso specifico è di 0,943 a 15.° Fonde a 44° circa; posto a distillare, si decompone producendo dell' acido etalico e dell' idrogeno carbonato, che pare identico col cetene. Cento parti d' alcool bollente ne disciolgono sette parti, e ne lasciano deporre una certa quantità col raffreddamento sotto forma di lastre cristalline. Dietro le ricerche di Chevreul, il bianco di balena racchiude una quantità considerevole di cetina, di cui parleremo trattando dei derivati del cetene; una certa quantità d' un olio fluido a + 18°, ed un altro principio particolare giallastro. A parere di Berard, il bianco di balena contiene:

Carbonio	79,5
Idrogene	11,6
Ossigeno	8,9
	100,0

Grasso di delfino. Questo grasso si ottiene estraendolo o dal *delphinus phocoena*, o dal *delphinus globiceps*.

L'olio del delphinus phocoena si ottiene fondendo la sugna nell' acqua. È giallo-pallido, ha odore di pesce che perde esposto al sole e all' aria. Il suo peso specifico è di 0,937 a 17°, s' imbronisce poco a poco all' aria, scomparendo questo colore dopo alcun tempo. Cento parti d'alcool, bollente a 0,821 formano, con venti parti di quest'olio, una dissoluzione che s' intorbida, levata dal fuoco; colla saponificazione dà un misto d' acidi margarico, oleico e focenico, e della glicerina.

L' olio del delphinus globiceps è giallo citrino, l' odore analogo a quello di pesce e al cuoio preparato col grasso La sua densità è di 0,918 a 20.° Cento parti d'alcool, di una densità di 0,812, ne disciolgono cento dieci alla temperatura di 70.° Facendo raffreddare assai lentamente quest' olio fino al punto di congelazione, lascia deporre una sostanza simile alla cetina. L'olio da cui questa cetina vien deposta, è perfettamente liquido a 20°, ed eguale al burro a 15°, il suo peso specifico è di 0,924. Cento parti d'alcool a 0,820 ne disciolgono cento quarantanove ad una temperatura quasi all' ebollizione. Colla saponificazione produce degli acidi margarico, oleico e focenico, ed anche della glicerina.

Olio di balena. Si trova in commercio sotto forma d'un olio brunastro, con vivo odore di pesce. Il suopeso specifico è di 0,927. A 0° lascia deporre una sostanza solida. Que-

st' olio si saponifica facilmente; a tale effetto esige il 6 per 100 del suo peso d'idrato di potassa e cinque parti d'acqua. Il sapone così ottenuto è bruno e completamente solubile nell'acqua; scomponendo il sapone cogli acidi, si sviluppa dell'acido margarico, dell'acido oleico e poca quantità d'acido focenico.

La stearina che si depone col raffreddare l'olio di pesce, quand'è purificato, rappigliasi tra i 21° e 27°; fusa che sia, si discioglie a meraviglia nell'alcool anidro bollente e si separa da questa dissoluzione sotto forma di cristalli, deponendo acqua madre fosca e densa. Cento parti di questa stearina danno colla saponificazione ottantacinque parti d'un misto d'acidi margarico ed oleico, ed alcune tracce soltanto d'acido focenico.

3770. *Grasso di coccus*. Gli insetti del genere *coccus* contengono una certa quantità d'un grasso solubile; si estrae coll'etere che forma con esso una dissoluzione gialla. Per ottenere questo grasso allo stato incoloro, bisogna discioglierlo più volte nell'alcool anidro bollente e farlo cristallizzare. L'alcool lo separa in una stearina che cristallizza in foglie bianche madreperla, fusibili, a 40° e poco solubili nell'alcool freddo. L'oleina resta in dissoluzione nell'alcool contenente ancora un po'di stearina. Questa materia, facile a saponificare, produce degli acidi grassi fissi e un acido volatile odoroso.

Il *coccus polonicus* è di tutte queste specie quello che dà più grasso.

Butirri.

3771. La materia grassa del latte ha il nome di burro. Non si conosce finora che il butirro dei mammiferi erbivori; non fu mai studiato quello dei mammiferi carnivori. Del resto, anche il latte di questi animali è appena conosciuto.

Il latte degli erbivori si compone di burro, di caseina, di zuccaro di latte e di diversi sali.

Il zuccaro di latte, i sali e la caseina stessa sono disciolti nell'acqua che forma la parte più abbondante del latte. Il burro sta sospeso nel liquido che ne risulta. Vi forma dei globetti pronunciati, ordinariamente assai uniformi in diametro, e dotati di una trasparenza perfettissima e d'una facoltà rifrangente potentissima, per cui offrono un aspetto particolare e speciale. Questi globi sono ben più brillanti di quelli prodotti da materie animali in sospensione.

Abbandonato il latte a sè stesso, il butirro, più leggiero

della parte acquosa, tende a sollevarsi sul liquido formandovi la crema.

Sbattendo per lunga pezza il latte, questi globi prima isolati e liberi, si riuniscono poco a poco, e terminano col formare delle masse di materia grassa che si separano intieramente dal liquido rimasto, in cui stanno tuttavia impregnate.

Esaminando al microscopio la maniera con cui succede questa operazione, vedesi facilmente che i globetti di burro si attaccano e formano larghe lastre di materia grassa assai prima del tempo in cui la separazione si fa manifesta all' operatore e in cui le masse di butirro si mostrano.

Si è detto che il burro diventa libero col passaggio del latte allo stato acido. Non è vero. Nelle sperienze fatte con Payen e Romanet, abbiam veduto il latte acido e il latte fortemente alcalizzato dal bi-carbonato di soda comportarsi affatto nello stesso modo sotto il rapporto della separazione del burro. Nel latte alcalino la separazione fu anche un po' più pronta che nell' altro.

Nessun dubbio che la temperatura non eserciti una influenza sulla separazione più o meno facile del butirro: dagli 11 ai 12° può meglio eseguirsi la operazione; a 15° e più si perde del butirro, e il suo gusto si altera. Al disotto dei 10°, l'operazione diventa lunghissima. Sbattendo il latte la temperatura s' innalza di 2° circa.

In estate l'operazione dura una mezz' ora: in inverno è assai più lunga. Si favorisce qualche volta la separazione del burro, aggiungendo un po' di sale al latte.

Quando il burro è riunito con la sbattitura, non bisogna credere però che il latte di burro rimasto ne sia sproveduto. Difatto, esaminando al microscopio, trovasi racchiudere ancora una moltitudine di granellini butirrosi somiglianti affatto a quelli che possedeva il latte precedentemente adoperato. Evidentemente anche i globuli butirrosi che sfuggono sono p roporzionati alla quantità del liquido. E ne segue importare moltissimo, quando si vuol ottenere del burro, lo sbarazzarsi d' una gran parta del liquido, lasciando prima riposare il latte per deteminare la formazione della crema, anzichè trattar liberamente il latte medesimo. In tale pratica vedesi sempre il latte divenire acidissimo in conseguenza dell' azione dell' aria. Sur una crema inacidita dunque si eseguisce il lavoro per la separazione del burro.

Volendosi evitare questo inconveniente si opera direttamente sul latte. Niente torrebbe di rendere il latte alcalino con una giunta conveniente di bicarbonato di soda.

3772. Il burro può apparecchiarsi per mezzo del latte di diversi animali: però il latte di vacca è più usato e dà il burro migliore e più aromatico: i burri ritirati dal latte di pecora, di capra, d'asina, han sempre un gusto particolare più o meno pronunciato.

Termine medio, una vacca che dà 1800 litri di latte l'anno, mangia 3600 chil. di fieno nel medesimo tempo. Il suo latte produce 64 chil. di burro. L'analisi indica almeno 72 chil. di materia grassa nel fieno mangiato.

Si conta dunque che occorrono 28 litri di latte a produrre 1 chil. di burro, il che del resto è press'a poco conforme al risultamento dato dall'analisi, compensando il latte di burro frapposto nella materia grassa la perdita di quella sfuggita alla zangola e rimasta nel latte di burro.

Ben inteso che le vacche ben mantenute possono dare molto più latte e burro all'anno: mangiando 750 chil. di fieno, possono dare quasi 140 chil. di burro.

V'hanno due metodi generalmente diffusi per preparare il burro: il più comune consiste nel lasciare alla crema il tempo di separarsi dal latte, e prendere questa crema e sbatterla per separarne il burro: con questo processo non si ottiene la miglior qualità, ma una quantità maggiore.

E però negli esperimenti instituiti in grande, si trovò che adoperando 22 litri circa di latte emunto da 24 ore, si ottenevano tre litri e 75 centesimi di crema, che dar potevano comunemente, in capo ad un' ora di sbattitura, quasi 1 chilogramma di burro di ottima qualità. Col secondo processo, invece, che consiste nell' adoperare tutto intiero il latte, e a batterlo appena emunto, si ottenne per la stessa quantità di due litri, e dopo un'ora di sbattitura, solamente ch. 0,610 di burro.

Gli è vero che adoperando un latte di buona qualità, si ottiene in quest' ultimo caso un prodotto incensurabile sotto il rapporto del gusto: del resto il burro della Prevalaye nei dintorni di Renens, è preparato in questo modo. Dobbiamo aggiungere che il burro fatto con latte fresco si conserva più difficilmente dell' altro, ed esige sollecitudini di ogni maniera nella sua fabbricazione.

Qualunque sia il modo adoperato per apparecchiare il burro, gli apparecchi usati possono essere i medesimi: il più semplice e diffuso consiste in un vaso conico d'un piccolo diametro di 16 a 28 cent. al più per m. 1 e 1, 20 d'altezza, che può chiudersi alla parte superiore con un disco di legno. In questo vase si colloca la crema o il latte che vuol trattarsi.

Lo sbattimento si fa per mezzo d' un agitatore formato d' un disco di legno con fori, avente al centro un lungo bastone che vi si impianta verticalmente. Alzando ed abbassando alternativamente questa specie di stantuffo si giunge a separare il burro dal latte.

Per risparmio di mano d' opera e tempo nelle grandi agenzie rurali si sostituì a questo ingegno una moltitudine di altri:

Ora si adopera un tino moventesi orizzontalmente sur un asse, e che contiene internamente bastoni disposti in modo che rompano il più possibile il latte e la crema; ora il tino sempre collocato orizzontalmente è fisso, e muovesi l'asse, il quale porta un agitatore ad ali.

Molti insomma sono i modi di raggiungere lo scopo medesimo, ma in ogni caso vogliousi realmente le condizioni seguenti:

1.° Si deve adoperare del legno ben secco, sano, o tutt' altro materiale che non comunichi al burro nè cattivo gusto, nè odore. Si costruiscono buone zangole di latta, o meglio di stagno, e talvolta di terra: gli è chiaro che il gres soddisferebbe maravigliosamente a tutte queste condizioni.

2.° Gli angoli devono essere arrotondati, e tutte le parti dell' apparecchio disposte per la maggior comodità delle frequenti nettature, perchè ad evitare le fermentazioni, la più squisita nettezza è necessaria. Ad ottenere un burro fino bisogna levare ogni causa d' alterazione.

3.° Finalmente bisogna avvisare a tutte le disposizioni per cui facilmente si separa il burro dal piccolo latte, si agglomera questo burro, e si lava all' acqua fresca per estrarre le ultime parti del piccolo latte che può facilitare singolarmente l' alterazione a motivo della caseina che contiene e fa la parte del fermento. Per soprappiù questi apparecchi han da presentare solidità e modicità di prezzo.

La crema destinata a dare il burro deve essere separata dal latte prima che di troppo inacidisca, cioè 24 ore al più tardi dopo che fu tolta. Alcune sperienze ben dimostrarono ottenersi un po' più di burro dalla crema di latte inacidito quale ne fosse la causa: ma tale piccolo aumento nel prodotto fu compensato dalla minor qualità di burro. A cose eguali d'altra parte il miglior burro si produce ogni qualvolta si opera su grandi masse ad una temperatura di 11 a 12°. In estate devesi ottenere questa temperatura rinfrescando i vasi con acqua di pozzo, ed in inverno invece, operando in un locale caldo, e usando dell' acqua

salda. La temperatura della crema tende sempre ad innalzarsi nella battitura.

La battitura della crema non si faccia nè troppo rapida nè troppo lenta: nel primo caso il burro perde il suo aroma e contrae cattivo gusto: nel secondo, il burro si forma difficilmente, e non ha più il suo pregio. Più la temperatura è bassa, più può essere viva la battitura.

Quando il burro è formato nella zangola se ne fa colare il piccolo latte, e si lava il burro all'acqua nell'apparecchio, ove la disposizione il consenta: nel caso contrario si riunisce a mano il burro ondeggiante oppure si fa passar tutto sur un filtro in tela: il piccolo latte sgoccia e lascia solo il burro. Si impasta e calca poi il burro per esprimere le ultime parti del piccolo latte o a mano o, cosa più conveniente, per mezzo di cilindri di legno, e si immerge di tanto in tanto il burro nell'acqua pura. In alcuni paesi per conservare al burro tutto l'aroma si estrae il piccolo latte senza adoperare dell'acqua, per la qualcosa, si impasta a secco e si comprime con un pressoio.

Il burro ben fabbricato e di buona qualità sarà giallo, d'odore piacevole, e senza traccia di rancio.

3773. Il burro, ottenuto coi processi e colle cure da noi rapidamente indicate, deve essere conservato in luogo freschissimo o immerso nell'acqua che di quando in quando si rinnova. Con tutte queste precauzioni, se la temperatura esterna è un pò alta, il burro non tarda ad acquistare un sapore sgradevolissimo.

Si cercò conservare il burro, e vi si giunse con le debite cautele salandolo. Si adopera a ciò il sal marino esposto a luogo all'aria, ben seccato al forno, e polverizzato fino. Il burro deve essere impastato, diligentemente, con una quantità conveniente di sale, quasi mezzo chil. per 6 a 10 chil. di burro: se ne adopera più o meno, a seconda della qualità del burro.

Alcune volte salasi il burro, immergendolo in una salamoia: ma questo processo è assai di rado adoperato.

Fatta la salatura, si mette subito il burro in vasi di terra, o in tinozze a doghe ben commesse.

Alcune volte si sala il latte o la crema, prima di batterla; così p. e. si fabbrica il burro di Brettagna.

Il burro può conservarsi assai a lungo se si ha cura di fonderlo qualche tempo dopo preparato. La fusione deve operarsi a tal temperatura che coaguli la caseina frapposta nel burro, che può operare a modo di fermento. Vuolsi perciò

far salire la temperatura a 90 o 100°. La caesina coagulata si raccoglie in ischiume soprannuotanti, o in fiocchi che calano a fondo.

Si decanta il burro e lo si chiude in vasi in cui può conservarsi per quasi sei mesi. Aggiungendo del sale al burro fuso, e coprendo i vasi d'uno strato di sale, se ne assicura la conservazione.

Separando la caseina trascinata dal burro la si sbarazza dai fermenti che potrebbero nascere, indispensabili alla spontanea decomposizione del corpo grasso e alla separazione degli acidi butirrico, oleico e margarico, che danno al burro rancio il suo odore e la sua acrezza.

Cera.

3774. La cera è una sostanza offertaci in gran copia dalla natura, e che sino ad un certo punto differisce dagli altri grassi come fra poco vedremo.

Se ne danno due sorta in commercio; la gialla e la bianca. La prima non differisce dalla seconda che per una materia colorante gialla, e una odorosa di cui si può privarla, fondendola prima in acqua calda, poi riducendola in parti sottili e facendola colare in fiocchi sur un cilindro di legno immerso in parte nell'acqua fredda e leggermente rotante sul suo asse. Lo si espone in questo stato all'azione dell'umido e del sole. Fu proposto l'uso del cloro o del cloruro di calcio per l'imbianchimento di questa materia, e soprattutto per le cere che il sole non imbianca: ma però è a osservarsi nascere allora fissazione di cloro che si sostituisce all'idrogeno nella materia organica e dà origine all'acido cloridrico quando si ardono le candele.

Deriva dalle indagini cui la cera da api fu sottoposta, essere questa sostanza formata da due principii a' quali si è dato il nome di cerina e miricina.

I chimici che si occuparono di questo argomento son di contrario avviso sulle proporzioni relative di queste due materie nella cera.

Così John ammette che la cerina costituisca i nove decimi, mentre a detta di Boudet non ne formerebbe che 7. Del resto per qual ragione questo rapporto non dovrebb'essere costante?

A separare queste due materie si può adoperare il metodo seguente:

La cera bianca è trattata a parecchie riprese con l'alcool bollente, sino a tanto che questo veicolo non le tolga più nulla. Il liquore alcoolico essendo abbandonato al raf-

freddamento, lascia deporre la cerina che si purifica col farle subire parecchie cristallizzazioni nell'alcool. Il residuo insolubile, trattato a parecchie riprese con piccole quantità d'alcool bollente, costituisce la miricina.

Allo stato puro la cerina si presenta sotto forma di aghi fini. Si discioglie in 16 p. d'alcool bollente. Foode, a detta di Boudet, e Boissenot, a 62°. ma secondo Levy a 66.° Trattata con una soluzione concentrata di potassa caustica dà un'emulsione torbida e si separa in due sostanze: una considerata dai chimici come acido margarico, l'altra insaponificabile, e indicata sotto il nome di ceraina.

La miricina è il residuo insolubile nell'alcool bollente: fonde a 68°: si presenta sotto forma d'una materia d'un bianco leggermente grigiastro, che non possede tessitura cristallina. Soggetta alla distillazione secca, e passa in parte inalterata. Una soluzione di potassa concentrata e bollente non sembra esercitare su di essa che una debolissima azione. Deriva al contrario dalle sperienze di Levy che in tal caso la miricina si saponifica. Esige almeno 200 parti d'alcool bollente per disciogliersi; raffreddando si deposita sotto forma di fiocchi.

Sottoposta la cera alla distillazione, si ottiene al principio della operazione, un'acqua acida che sembra contenere in dissoluzione una materia analoga agli acidi grassi volatili. Sobito dopo, vedesi arrivare nel recipiente una materia solida bianca che presenta l'aspetto perlato, ed è la paraffina. A questa succede una materia butirrosa verdastra che tiene una gran quantità di paraffina disciolta. Rimane nella storta un debole residuo carbonoso.

Distillata la cera con della calce si ottiene una gran quantità d'olio giallo fluidissimo che passa primamente. È un misto di parecchi olii inegualmente volatili. Verso la fine della distillazione, quando la storta è recata a rosso cupo, distilla della paraffina. Stando a Levy, quando si tratta la cera con la potassa caustica produce una massa saponosa. Decomposta questa con l'acido cloridrico, formando un sapone di barite con la materia grassa, trattando finalmente il prodotto con l'etere, si ottiene un grasso insaponificabile che, probabilmente, è cearina. L'acido grasso combinato alla barite possiede una composizione che la farebbe di leggieri confondere con l'acido stearico.

Indicansi sotto il nome di cera molte altre materie del regno vegetabile. Diremo solo alcun che di questi diversi prodotti. Stando a Chevreul, trattate le foglie di cavolo

con l'alcool bollente si ottiene una sostanza fusibile a 75°, con proprietà analoghe a quelle della miricina.

Facendo bollire con acqua le bacche di parecchie specie di miricina e segnatamente della *myrica cerifera*, si ottiene una sostanza fusibile a 49° che presenta una densità di 1,015. Trattata con l'alcool si separa in cerina e miricina nel rapporto di 87 a 13. La cera della *myrica cerifera*, dà, saponificata, degli acidi stearico, margarico, ed oleico, come pure della glicerina. La glicerina contenuta in questa cera è diversa dunque da quella delle api.

Si trae dalla scorza del *ceroxyllon andicola* una materia cerosa, giallo-verdastra, fragile e facile a ridursi in polvere. È poco solubile nell'alcool freddo, solubilissima nel bollente. Stemperata questa cera con l'alcool freddo, e trattato il residuo col bollente, il liquore abbandonato a sè, forma vegetazioni cristalline. Seccati questi cristalli han l'aspetto piumoso, setoso e spandono luce infranti nell'oscurità. Bonastre diede a questo prodotto il nome di *cerossilina*.

I frutti del *rhus succedanea* danno una specie di cera, rassomigliante esternamente alla cera d'api, e conosciuta in commercio sotto nome di cera del Giappone. Allo stato di purezza si è d'un bianco leggermente giallastro semitrasparente e facile a ridursi in polvere. Fonde a 56° e si discioglie in totalità nell'alcool e nell'etere. Contiene:

Carbonio	72.88
Idrogeno	12,03
Ossigeno	15,09
	100,00

Risulta dalle sperienze di Meyer che la cera del Giappone, cui noi diremo *etalina*, è una combinazione di glicerina e acido etalico. Trattando la farina di frumento con acido nitrico, si ottiene una sostanza che soprannuota all'acido. Questa materia è solubile nell'alcool e nell'etere. Forma saponi con la potassa e la soda. Hess le dà il nome d'acido ceraico.

Trovando in tante piante prodotti analoghi alla cera delle api, siamo indotti a dubitare della esattezza delle conclusioni di Huber su l'esperienza delle api nutrite di zuccaro per produr cera. Tutto dà a credere che le api tolgano la loro cera alle piante, e che se l'Huber vi avesse badato sarebbesi accorto che le sue api erano immagrite.

3775. *Cerosia.* Scontrasi alla superficie della scorza delle canne di zuccaro, e segnatamente nella varietà calor violetto, una sostanza cerosa notata da Avequin ed alla quale dà il nome di cerosia.

Si presenta sotto forma di polvere bianca, aderente alla scorza, che può facilmente staccarsi con la lama di coltello. La canna a strie somministra gran quantità di questa materia. Quella d'O'Tahiti, ne dà meno, e la canna creola niente affatto. La qual sostanza è identica su tutte le varietà di canna di zuccaro.

Allo stato di purezza tale sostanza è bianca, cristallizzabile. Per ottenerla sotto questo stato si fa fondere a bagnomaria in una capsula di porcellana e si lascia raffreddar lentamente. Quando la superficie è solidificata, la si fora con una lama di coltello riscaldata e se ne fa colare la porzione solida. L'interno della capsula presenta allora una moltitudine d'aghi tronchi e intralciati, ben apparenti. Possede un odore appena sensibile. Il suo peso specifico è di 961 a 10.°

Fonde a 82°, a 88° si solidifica. È la sostanza di questo genere il cui punto di fusione sia il più alto. È durissima, la sua rompitura è netta e può facilmente essere ridotta in polvere; è insolubile nell'acqua ed anche nell'alcool a 6°, a freddo.

È interamente solubile nell'alcool bollente e se ne separa raffreddando, sotto forma di lamelle fine e micacee. Più l'alcool è forte e meglio sciogliesi a caldo. È insolubile nell'etere solforico a freddo. Vi si discioglie difficilmente a caldo e in poca quantità.

Si combina difficilmente con gli alcali.

Un arpento di canne da zuccaro dà quasi 18,000 canne che somministrano 36 chil. di cerosia. Un'abitazione che lavora 300 arpenti di canne all'anno potrebbe somministrare più di 10,000 chil. di questa materia.

Possede la seguente composizione

C^{96}	3600	81,4
H^{100}	625	14,1
O^{2}	200	4,5
	4,425	100,0

Rappresentando la cerosia con C^{96} H^{96}. H^{4} O, se ne farebbe un alcool, che prenderebbe luogo vicino all'ethal sostanza cui la cerosia si assomiglia assaissimo.

Colesterina.

3776. La colesterina è una sostanza che si incontra in diverse parti del corpo animale, e massimamente nel cervello, nei nervi ed anche nel sangue e nella bile. I calcoli biliari ne danno in maggior abbondanza e nel maggiore stato di purezza.

La colesterina è una materia grassa neutra, solida sino a 137°, punto in cui comincia a fondersi. Liquida, se si lascia raffreddar lentamente, cristallizza in lamine radiate. Si ottiene sotto forma di scaglie brillantissime, quando si separa lentamente da una soluzione alcoolica.

A 360° si volatilizza nel vuoto senza decomporsi.

È insipida, inodora o quasi inodora, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool. 100 parti d'alcool d'una densità di 0,816 bollente, sciolgono 18 parti di colesterina.

Trattata con una dissoluzione di potassa bollente, per parecchi giorni non prova alterazione alcuna.

Riscaldata in una storta di vetro, fonde esalando un leggero vapore, poi entra in ebollizione: si colora in giallo: passa poi al bruno e non lascia che una traccia di carbone. Quasi tutto il prodotto della distillazione è d'un'apparenza oleosa: è neutro. La porzione dapprima distillata è incolora, quella distillata alla fine della operazione è giallo-rossa. Questo prodotto si compone d'una porzione di colesterina non alterata e d'un olio empireumatico che tiene in soluzione.

Riscaldata all'aria, s'infiamma a modo della cera.

L'acido solforico concentrato la decompone coll'aiuto del calorico.

Contiene C^{52} H^{44} O, o un multiplo qualunque, perchè il suo peso atomico non è conosciuto. In centesimi l'analisi dà

Carbonio	83,86
Idrogeno	11.85
Ossigeno	4,29
	100,00

Ad ottenerlo si disciolgono nell'alcool bollente dei calcoli biliari umani di colesterina anticipatamente lavati con acqua. Si filtra la soluzione alcoolica calda, e la colesterina, raffreddandosi, cristallizza.

3776. *Acido colesterico.* L'acido colesterico, scoperto da Pelletier, si ottiene coll'azione dell'acido nitrico su la colesterina. È capace di disciogliersi nell'alcool e cristallizzare con la evaporazione spontanea di questo liquido; si presenta allora sotto forma d'aghi bianchi. E al contrario d'un giallo ranciato, quando trovasi in massa: il suo odore ha qualche analogia con quello di burro, il suo sapore poco sensibile è però leggermente stittico. Fonde a 58° centig.; ad un calore superiore a quello dell'acqua bollente si decompone e dà un olio, dell'acqua in gran quantità, dell'acido carbonico e del gas idrogeno carbonato: non si trova

ammoniaca nei prodotti dalla sua decomposizione. Il suo peso specifico è maggiore di quello dell'alcool, e minore di quello dell'acqua: è quasi insolubile in questo liquido; però se ne discioglie quanto basta per comunicargli la proprietà di arrossare la tintura di tornasole: si discioglie nell'alcool ad ogni temperatura, ma molto più a caldo che o freddo.

Le soluzioni alcaline lo disciolgono e formano combinazioni ben determinate. Gli acidi han poca azione su l'acido colesterico: l'acido solforico concentrato lo carbonizza: ma solo dopo un tempo assai lungo, e non opera su lui se non riducesi il suo colore a rosso cupo. L'acido nitrico lo discioglie senza alterarlo e la sua azione non è più forte, quando si innalza la temperatura sino ad ebollizione.

Gli acidi vegetabili non disciolgono l'acido colerestico. Gli eteri solforico ed acetico lo disciolgono in ogni proporzione. Gli olii volatili di bergamotto, di lavanda, rosmarino, e trementina ne operano la soluzione anche a freddo: ma è insolubile negli olii d'oliva, amandola dolce, ricino, ecc.

Tutti i colesterati son colorati. I colesterati alcalini sono solubilissimi e deliquescenti: i colesterati terrosi e metallici invece, pochissimo o per nulla solubili. Vengono decomposti da tutti gli acidi minerali, e dalla maggior parte degli acidi vegetabili.

I colesterati alcalini precipitano tutte le soluzioni metalliche.

Colesterato di potassa. Il colesterato di potassa è un sal neutro, di un color giallo brunastro, incristallizzabile, deliquescentissimo, insolubile nell'alcool e nell'etere.

Col calorico dà dell'acqua, una materia oleosa, del gas idrogeno carbonato, e lascia del carbonato di potassa.

È impossibile ottener questo sale con eccesso d'acido, perchè se, saturata la potassa, si aggiungono nuove dosi d'acido colesterico, questo si separa senza entrare in combinazione. I colesterati di soda e d'ammoniaca godono delle stesse proprietà.

Colesterato di barite. È un sale pochissimo solubile: di un rosso vivace, precipitato che sia: con la disseccazione diventa d'un rosso cupo.

Colesterato di calce. Si ottiene questo sale decomponendo il clorruro di calcio col colesterato di potassa. È inodoro, insipido d'un rosso di mattone.

Colesterato d'argento. Si ottiene col nitrato d'argento e il colesterato di potassa: è d'un rosso ranciato.

Ambreina.

3778. Si ottiene facilmente l'ambreina, trattando l'ambra grigia a caldo con alcool d'una densità di 0,827, filtrando il liquido e abbandonandolo a sè stesso. Secondo la temperatura e il grado di concentrazione del liquido, l'ambreina non tarda a deporsi sotto forma di fiocchi dilicati o capezzoli.

Le acque madri nelle quali l'ambreina cristallizzò, contengono ancora tanto di questa sostanza per non tralasciar d'estrarla: e lo si fa di leggieri raccostando i liquidi.

L'ambreina è bianca: d'un odor soave, ma che non sembra esserle particolare, perchè ne viene sempre più spogliata con ripetute soluzioni. È senza odore, e senza azione sul tornasole; insolubile nell'acqua; l'etere e l'alcool freddi la sciolgono facilissimamente alla temperatura di 10° c., ed in quantità considerevole, quando questi liquidi sono bollenti. La facoltà dissolvente dell'alcool la vince su quella dell'etere.

L'ambreina si rammollisce a quasi 25°: fonde a 30°. Esposta a un calore abbastanza forte, si colora in bruno, e passa un fumo bianco, in pari tempo che una porzione di materia si decompone. Il vapor bianco condensato par consistere in ambreina non alterata.

L'azione dell'acido nitrico concentrato su l'ambreina è energicissima. Si forma prima una specie di pasta aggrumata che, riscaldata, si discioglie e ben tosto si gonfia con abbondante sviluppo di gas nitroso; la massa prende un tono verdastro che passa al giallo chiaro: trascorso questo termine più non cangia. È l'acido ambreico.

3779. *Acido ambreico.* L'acido ambreico si presenta sotto forma di piccoli cristalli di aspetto lamelloso; è giallo in massa, e quasi bianco, se diviso.

Il suo odore è particolare e non ha nulla che ricorda quello dell'ambra. Arrossa sensibilissimamente la carta di tornasole. Esposto al fuoco si decompone senza dare ammoniaca. È infusibile alla temperatura dell'acqua bollente: in ciò differisce dall'acido colesterico che fonde a 58.°

L'acido ambreico, meno fusibile dell'acido colesterico, e altresì meno solubile nell'alcool e nell'etere. Però l'acqua fredda discioglie questi acidi press'a poco nella stessa proporzione, ma in quantità estremamente debole: l'acqua bollente ne discioglie di più e se ne separa una parte col raffreddamento. Questo liquido conserva ancora la proprietà di arrossare debolmente il tornasole.

L'ambreato di potassa in soluzione nell'acqua forma precipitati fioccosi d'un giallo più o meno carico, coi cloruri di calcio e di bario, i solfati di rame e di ferro, il nitrato d'argento, l'acetato di piombo, i cloruri di mercurio, di stagno e d'oro. Il precipitato prodotto dall'oro, non è ridotto che dopo varie ore. Si ottiene l'acido ambreico facendo bollire una quantità sufficiente d'acido nitrico sull'ambreina per acidificarlo interamente, ciò che si riconosce facilmente quando nuove addizioni d'acido si vaporizzano senza modificarsi; si lascia allora evaporare l'acido nitrico sino a secco, si lava la massa con acqua fredda per levarne più acido che si può, e si fa poi bollire con un poco di sotto-carbonato di piombo. Ripetendo le addizioni d'acqua sino che questa passi senza nessuna traccia di metallo, si è certi che l'acido ambreico è privo d'acido nitrico, e basta ripreenderlo coll'alcool bollente. Questa soluzione raccostata sufficientemente lascia deporre, raffreddandosi, piccoli cristalli lamellosi che costituiscono l'acido puro.

Le acque di lavatura, cariche di nitrato di piombo contengono tanto acido ambreico da non tralasciare di estrarlo. Ciò succede evaporando questi liquidi sino a siccità e ripreudendo il residuo coll'alcool assoluto freddo, che si carica dell'acido senza sciogliere sensibilmente il nitrato.

Castorina.

3780. È una specie di grasso cristallino insaponificabile, ottenuto facendo bollire il castoreo con 5 o 6 volte il suo peso d'alcool a 0,85, filtrando la soluzione e riducendolo a metà coll' evaporazione. La castorina si depone allora in istato cristallino; si purifica facendole subire varie cristallizzazioni nell'alcool.

Nello stato puro questa materia si presenta sotto la forma di aghi quadrilateri trasparenti, riuniti in gruppi; possede un debol odore di castoreo e un sapore metallico; fonde nell' acqua bollente in un olio che col raffreddare si rappiglia in una massa trasparente facile a ridurre in polvere. Sottomessa alla distillazione con dell'acqua, passa in parte coi vapori di questo liquido. L'etere la discioglie facilmente. Gli olii volatili non la sciolgono a freddo.

L'acido solforico concentrato scioglie la castorina a freddo. L'acqua la precipita da questa soluzione. L'acido acetico bollente la scioglie in proporzioni molto considerevoli. Quando si evapora l'acido, si precipita sotto forme cristalline. Gli alcali caustici, diluiti o concentrati non le fanno nessuna alterazione. L'acido nitrico la scompone alla temperatura di ebollizione, dando origine a un acido analogo agli acidi colesterico ed ambreico.

CAPITOLO VII.

Saponi.

3781. Le trasformazioni particolari che gli alcali fanno subire ai corpi grassi, sono conosciute da gran tempo. Plinio fa menzione, sotto il nome *Sapo*, del prodotto che risulta da quest' azione, e che, come si sa, si scioglie nell'acqua.

Berthollet, che pel primo si fece un concetto quasi giusto della natura di questi corpi, considerava i saponi come composti, nei quali le basi erano neutralizzate con materie grasse. Pelletier pensava che l'acido carbonico era la causa della solidificazione degli olii nel tempo della saponificazione. Altri chimici, e principalmente Fourcroy, pretendevano che l'olio non si saponifica che assorbendo l'ossigene.

Pelletier, Darcet e Lelievre, ai quali siamo debitori d'importanti scoperte sulla fabbricazione dei saponi, aprirono una via nella quale Colin entrò con vero vantaggio. Nel loro lavoro indicano i diversi gradi di tendenza alla saponificazione presentati dai corpi grassi solidi od oleosi. Deriva dalle loro esperienze che i saponi di potassa, anche quelli preparati con olio d'oliva, sono sempre molli, ma che gli è facile convertirli in saponi duri con doppia decomposizione col mezzo del solfato di soda o del sal marino. Reciprocamente la materia grassa estratta da un sapon duro dà sempre, a detta di Fremy, un sapor molle combinato con la potassa.

Tutte queste esperienze, quantunque facilitassero la fabbricazione dei saponi, lasciavano però molto a desiderare nella teoria. Chevreul, in una serie d' importanti memorie, analizzò i fenomeni che si producono al momento della saponificazione, e su solide basi fondò la teorica dei corpi grassi e quella dei saponi. Braconnot, Bussy e Lecanu, Fremy fecero conoscere nuovi fatti confermanti pienamente la teorica di Chevreul. La scoperta della glicerina fatta da Schèele, che le diede il nome di principio dolce degli olii, è il solo fatto essenziale che abbia preceduto i lavori di Chevreul.

Quest'ultimo chiaramente stabilì che l'ossigeno dell'aria non sostiene parte alcuna nella saponificazione, il che contraddice a quanto credevasi prima di lui. A dimostrarlo introdusse in una campana della capacità di cinque decilitri, contenente del mercurio, quasi cinquanta grammi di grasso tenuto per qualche tempo in fusione. Si rovesciò la campana sur un bagno di mercurio e si fecero passare in essa quasi 150 grammi d' acqua bollita e ben purgata d'aria:

finalmente si aggiunse a questo misto una soluzione pure bollita di potassa all'alcool, contenente 30 grammi di questa sostanza. Collocato l'apparecchio, per tre giorni, fra due fornelli accesi, il grasso diventò opaco, poi formò una massa gelatinosa trasparente. Terminata l'operazione, Chevreul riconobbe che la materia grassa, posta così al riparo dal contatto dell'aria, s'era comportata identicamente nella stessa maniera del grasso saponificato al contatto del gas. D'allora in poi non fu più possibile ammettere che l'aria sostenga la menoma parte nell'atto della saponificazione. Esporremo adesso in modo sommario la teorica di questa operazione, quale dobbiamo adesso concepirla.

Gli olii fissi e i grassi possono essere considerati come misti in varie proporzioni di certe sostanze, che sotto il punto di vista della loro costituzione, sembrano avvicinarsi ad eteri composti. Si può difatti, riguardare la stearina, la margarina, l'oleina, l'elaidina, ecc., come combinazioni definite risultanti dall'unione d'acidi terrarii con una base egualmente ternaria, perfettamente assimilabile all'etere; ora, si sa che quando si fa agire la potassa o la soda sur un etere composto, l'etere acetico, per esempio, gli elementi di quest'ultimo si disuniscono, l'acido si porta su la base minerale per formar un sale, mentre l'etere, posto in libertà, s'idrata per riprodurre dell'alcool. Fenomeni tutti simili appariscono nella reazione degli alcali sui corpi grassi neutri. L'azione, che è nulla o lentissima a freddo, si compie facilmente, al contrario, ad una temperatura di 100°; l'acido grasso s'unisce alla base minerale e produce un sapone, mentre l'etere glicerico, messo in libertà, s'idrata per convertirsi in glicerina. La saponificazione è dunque l'operazione semplicissima colla quale si separano i due elementi organici componenti i corpi grassi neutri. Fra i saponi, non ve ne sono che tre solubili nell'acqua: quelli di potassa di soda e d'ammoniaca.

I saponi ammoniacali si fanno tutti a freddo in ragione della volatilità della loro base. Quelli di potassa e di soda si separano sempre facendo bollire le materie grasse colle soluzioni alcaline. Essendo insolubili gli altri saponi, si preparano quasi sempre col metodo di doppie decomposizioni.

Quando si fa uso di liscivii alcalini deboli nella preparazione dei saponi si ottiene una soluzione perfetta, che si rappiglia col raffreddamento in una massa trasparente untuosa e filante. Se i liscivii adoperati sono concentrati,

al contrario, i saponi formati si recano alla superficie del liquido, mentre la glicerina sta in dissoluzione.

3782. I saponi alcalini in commercio distinguonsi in due classi, cioè, saponi duri o a base di soda, ed in saponi molli o a base di potassa.

I saponi duri o a base di soda si preparano con l'olio d'olivo, sego e diversi grassi. Il sapone d'olio di olivo non deve mai possedere una consistenza così ferma quanto il sapone di sego. Lo si ottiene rendendo predominante l'oleina: arriva anche bene spesso che si aggiunga agli olii d'oliva che si saponificano un decimo od anche un quinto d'olio di semi, che rende, come abbiam detto, il taglio del sapone dolce, diminuendone la consistenza.

Per la preparazione del sapon bianco si adoperano olii meno colorati; quanto ai saponi di sego, si preparano principalmente in Inghilterra, come pure nel nord dell'America e dell'Europa.

I saponi molli s'ottengono con olii di semi, come quelli di canapa, di lino, di colza, ec. Colla sugna si prepara in tal modo un sapone molle per l'uso della toeletta. Gli olii di semi si distinguono in olii caldi e freddi, il che significa che i primi si rappigliano ad una temperatura meno bassa dei secondi. Nel nord della Francia si adoperano olii freddi per la preparazione dei saponi molli. Questi saponi sono generalmente colorati in verde o in nero. Si danno loro questi colori o coll'acido solfo-indigotico, o con un misto di solfato di protossido di ferro, di noce di galla e legno di campeggio, o finalmente coll'acido solforato di rame.

In generale gli olii essiccativi danno saponi più molli degli olii non essiccativi: bisogna però far osservare che i diversi corpi grassi non si uniscono sempre in modo ben netto: così p. e., stando al dottor Ure, basta aggiungere 5 per 100 d'olio di papavero al sego per rendere il sapone di sego fibroso e improprio al liscivio.

I saponi verdi e neri sono massimamente adoperati per la sgrassatura delle stoffe di lana.

I saponi di toelette si preparano come il sapon bianco, ma accuratamente evitando ogni eccesso d'alcali.

Le diverse materie grasse non sono egualmente disposte alla saponificazione. Gli olii d'olivo e d'amandole dolci occupano il primo posto. Poi si collocano il sego, il grasso, il burro e l'olio di cavallo. Gli olii di colza o navone vengono dopo.

Trovansi poi gli olii di faggiuola o di garofano i quali non danno un sapon duro se non perchè misti con l'olio d'acido.

Gli olii di pesce, meno saponificabili ancora, sono nel caso medesimo, come l'olio di canape.

L'olio di noce e l'olio di lino, meno saponificabili di tutti, non danno che saponi, pastosi grassi e viscidi.

Negli olii la parte solida si saponifica meglio e dà saponi più bianchi, meno odorosi e più sodi. Nell'oleina infatti si concentrano i grassi odorosi e le parti colorate degli olii che le somministrano.

Ne deriva che se si saponifica parzialmente un olio qualunque, si tende sempre a formare un sapone duro e dell'oleina libera.

In generale, gli olii che hanno assorbito l'ossigeno, quelli che furono trattati coll'acido solforico, si saponificano meno bene degli altri.

I saponi a base di soda e potassa sono solubilissimi nell'alcool bollente, loro vero dissolvente. L'acqua gli discioglie pure, massimamente a caldo, e quando la quantità d'acqua non è considerevolissima. Aggiunto un grand'eccesso d'acqua alla loro soluzione, il sapore è decomposto; si precipita una materia perlata, dotata di molto splendore: è un bi-margarato o un bi-stearato di potassa o soda, mentre una porzione d'alcali rimane in dissoluzione allo stato libero.

Esposti al contatto dell'aria, i saponi duri perdono dell'acqua e si disciolgono poi lentamente in questo liquido senza dividervisi. I saponi a base di potassa assorbono l'umidità atmosferica e conservano l'aspetto gelatinoso.

I saponi di potassa son generalmente più solubili di quelli di soda: questi saponi son tanto più molli quanto più oleato contengono, e più sodi quanto più margarato o stearato racchiudono.

Vauquelin instituì sull'azion reciproca d'una soluzione saponosa e d'una soluzione di sal marino esperienze curiose ed importanti.

Cinque grammi di sapone sono stati disciolti in mezzo litro circa d'acqua distillata; la soluzione filtrata fu unita con una soluzione di cloruro di sodio purissimo fatta con 25 p. d'acqua distillata: misti i liquori vi fu coagulazione e separazione di una materia vischiosa. Quando la quantità di sal marino è sufficiente, il sapone è del tutto decomposto; il coagulo separato è grasso, insolubile nell'acqua, e quando si fa scaldare col mezzo di questo liquido viene a galla sotto forma d'olio: si rappiglia e cristallizza col raffreddamento. L'acqua acquista in questa operazione una

alcalinità pronunciatissima, e se si fa operare il liquido sino a siccità si trova che il sal marino è misto di carbonato di soda.

Il sal marino non è il solo che possa coagulare la soluzione di sapone; parecchie altre materie godono di tale proprietà. Una soluzione di fosfato di soda rende tosto la soluzione densa e le dà l'aspetto d'un bianco d'uovo.

La soluzione di cloridrato d'ammoniaca produce lo stesso effetto.

Il carbonato di potassa e la potassa caustica operano nello stesso modo, cioè operano la separazione del sapone, interamente solubile nei liquidi alcalini. Ed è a notarsi che in tutti questi casi non riman traccia di sapone in dissoluzione.

I saponi di calce, di stronziana e barite si presentano sotto forma di masse bianche pulverulenti, poco fusibili e insolubili nell'acqua e nell'alcool.

La saponificazione d'un corpo grasso neutro può operarsi non solo con la potassa, la soda ed anche l'ammoniaca, ma ancora con meno energiche basi, quali l'ossido di piombo. Dal che ne segue che la calce presenta un mezzo di saponificazione certo ed economico per molte operazioni industriali: tale è la fabbrica delle candele steariche.

Per qualche tempo erasi creduto che la saponificazione degli olii o del sego per mezzo della calce non potesse effettuarsi alla consueta pressione, e bisognasse, quindi operarla in una caldaia a vapore. Non si tardò per altro a riconoscere che questo eccesso di temperatura era inutile e che a 100° effettuavasi compiutamente. Colin pensa pure che i liscivii alcalini contenenti la calce sieno piu atti degli altri ad operare la saponificazione degli olii.

Il sapone di magnesia è bianco, grasso al tatto; fonde a un lene calore: raffreddato dopo fuso, è trasparente e fragile.

Il sapone d'allumina è fusibile ad una temperatura assai bassa, ed affatto insolubile nell'acqua, nell'alcool e negli olii grassi.

Il sapone di protossido di manganese, di protossido di ferro e di biossido di rame si preparano per mezzo d'una soluzione di sapone e soluzioni saline di questi metalli: sono insolubili nell'acqua. I due ultimi si disciolgono a caldo nell'etere, negli olii grassi e nell'essenza di trementina.

Il sapone di piombo è bianco, molle, vischioso a caldo, friabile e diafano dopo il raffreddamento. Preparato per

mezzo dell'olio d'oliva e del litargirio, costituisce l'empiastro diapalmo. I saponi di zinco mercurio e d'argento sono bianchi, insolubili nell'acqua e si preparano col metodo delle doppie decomposizioni.

Sapone d'olio d'olivo e di soda o sapone di Marsiglia.

3783. Il sapone di Marsiglia si ottiene con olii d'oliva, ai quali si aggiungono alcuni centesimi d'olio di garofano, e che si saponifica con sode artificiali. La sua fabbricazione, fu con molta accuratezza descritta da Poutet.

Fra i diversi olii d'oliva adoperati, occupa un primo posto quello di Provenza, relativamente non meno alla qualità che alla quantità del sapone. Gli olii d'Aix sono meno produttivi dei precedenti e danno un sapone color di cedro. Gli olii di Calabria danno un sapone bianchissimo, ma contengono un po' meno di margarina: bisogna unirli con olii che ne siano più carichi: se no, otterrebbersi saponi troppo molli.

In generale il regno di Napoli somministra olii che danno saponi belli e buoni. Non così la Sicilia: i prodotti che se ne cavano danno saponi fortemente colorati in verde. Gli olii di Corsica e di Sardegna sono bianchi; ma contengono poca margarina, il che costringe il fabbricatore ad unirli con olii più ricchi di materia solida, se vuol ottenere saponi di conveniente durezza.

La Spagna somministra olii pregiati tanto pel colore che per la qualità e quantità dei saponi che danno.

Gli olii di Levante somministrano un sapone di buona qualità, ma troppo colorato: ad evitare quest'ultimo inconveniente, si uniscono spesso con altri prodotti.

Finalmente gli olii di Tunisi sono i meno stimati: contengono poca margarina e danno saponi molli e colorati. Non si adoperano spesso che misti con olii di prevalente qualità.

In conchiusione può dirsi che i migliori olii per la fabbricazione del sapone sono quelli che hanno meno colore e contengono più margarina: perchè questi olii danno i saponi più bianchi e più duri. Si danno però alcune eccezioni a questa regola: e però olii verdi esposti all'aria ed alla luce possono perdere il loro colore, ma in pari tempo la loro buona qualità.

Prova l'esperienza che gli olii più freschi sono i migliori: vecchi si combinano meno facilmente cogli alcali e non danno altro che un sapone molle che obbliga a unirli

con una proporzione più o meno forte d'olio fresco e abbondante di margarina.

Si adoperano due qualità di soda artificiale: l'una senza mistura, segna 33 a 36° dell'alcalimetro di Descroizilles; l'altra, detta soda salata, è mista in fatti di una forte proporzione di sal marino. Vedremo altrove a che cosa si applicano questo due qualità di soda.

3784. Le principali operazioni in una fabbrica di sapone sono le seguenti:

1.° Preparazione di liscivii caustici.
2.° Riduzione in pasta dell'olio.
3.° Stemperatura della parte saponificata.
4.° Cottura del sapone.
5.° Marezzatura del sapone.
6.° Colatura del sapone in casse.
7.° Divisione del sapone in grossi pani e suddivisione in questi ultimi in barre.

Nel caso in cui si fabbrica sapon bianco, la quinta operazione non ha luogo, e il modo di operare presenta alcune particolarità che ci verranno abbastanza sott'occhio nella descrizione.

Come abbiam detto, si adoperano in tempo di fabbrica due specie di liscivii: l'uno caustica, e che non contiene se non soda pura, serve all'impastatura dell'olio: l'altro contiene del sal marino, e si adopera per la stemperatura e cottura del sapone.

Gli è facilissima cosa comprendere lo scopo di queste tre operazioni. È evidente che l'olio, il quale non può mescersi con l'acqua, ha bisogno d'essere stemperatissimo per giugnere a contatto con l'alcali. A ciò tende l'impastatura, con cui vuolsi ottenere un'emulsione col mezzo dell'alcali e dell'olio.

Per estrarre dall'olio impastato l'acqua portatavi dalla soda si procede alla stemperatura, che consiste a porre in contatto la massa d'olio impastata con una soluzione di soda carica di sal marino. Con questo metodo il sapone già formato e l'olio *emulsionato* abbandonano l'acqua.

Vien finalmente la cottura che tende a compire la saponificazione dell'olio, e s'opera con un liscivio salato per mantener sempre la massa del sapone in uno stato che gli permetta d'assorbire l'alcali senza assorbir l'acqua.

3785. Il liscivio caustico puro si produce nel modo seguente: si schiaccia della soda artificiale, libera più che sia possibile di sal marino, vi si aggiunge un terzo del suo peso di calce perfettamente spenta: il misto è col-

locato in bacini di muratura forati vicino al fondo da un' apertura che consente al liscivio di colare in vaste cisterne. L'acqua pura, o un liscivo debole proveniente da una lavatura precedente è condotta in bacini detti dai Francesi *bàrquieux*. La soluzione di soda s' opera poco a poco: la calce le toglie il suo acido carbonico. In capo a dodici ore, si travasa questo primo liscivio (che segna 20 a 25° al pesa-sale) in una cisterna.

Il residuo rimanente nel tino è trattato con una nuova quantità d'acqua eguale alla prima: poi con una terza aggiunta. Si procurano di tal modo due altri liscivii che segnano l'uno 10 a 15°, l'altro 4 a 6°. Questi liscivii sono ricevuti come il primo in due cisterne separate. Il misto per parti eguali di questi tre liscivii dà il grado di consueto adoperato per l'impastatura degli olii.

Il residuo della soda è diluito dall'acqua pura e il liscivo debole proveniente da quest' ultima lavatura esce a disciogliere nuova quantità di nuova soda, ec.

La tavola 24 e la leggenda che vi corrisponde, indicheranno come si possa con la massima facilità, separare i diversi liscivii e condurli in serbatoi speciali.

Il liscivio per la cottura, come vedremo descrivendo la operazione nella quale è usata, deve contenere una notevole quantità di sal marino. E però in ogni serbatoio in cui si ottiene la soluzione si collocano 64 misure di soda ordinaria, 26 di calce spenta, e 8 a 10 di soda salata contenente almeno 50 cent. di sal marino. È evidente che potrebbesi adoperare della soda ordinaria sola, e aggiungervi la quantità di sal marino contenuta in 10 per 100 di soda salata, cioè 69 misure di soda ordinaria, 4 o 5 misure di sal marino a 26 di calce.

I liscivii per la cottura devono essere concentrati, e per ottenerli vuolsi ricorrere ad una lavatura metodica: invece di un solo serbatoio ve ne sono quattro che insieme cooperano e contengono sode a quattro stati diversi. Il n.° 1 p. e. contiene la soda e le calci nuove: i numeri 2 e 3 queste materie sempre più diluite; finalmente nel n.° 4 la soda compiutamente si stempera con acqua pura: anche quest' acqua passa successivamente sui numeri 3 e 2 e si satura sulla soda nuova del n.° 1. Il n.° 4 stemperato riceve soda e calci nuove, sostituisce allora il n.° 1 e così di seguito. In una parola questa lavatura è analoga a quella adoperata anche nella raffinatura della soda artificiale, nella fabbrica del salnitro, dello zuccaro di barbabietole (V. Levigatori e apparecchi di circolazione) e in molti altri rami industriali.

Nelle fabbriche di sapone un po' considerevoli, potrebbesi adoperar con vantaggio l'apparecchio a doppio spostamento in uso nelle fabbriche di soda artificiale.

I liscivii più forti, che debbonsi ottenere con questi processi segnano dai 28 ai 30°: ma non è necessario, come vedremo, che siano tutti così concentrati. Si otterrebbero più caustici diluendoli al grado conveniente, prima di aggiungere la calce idratata.

3786. I due liscivii necessarii alla preparazione del sapone essendo ottenuti, due processi si presentano a prima giunta, per la combinazione dell'olio con la soda: a tenore dell'uno, opererebbesi a freddo col mezzo di liscivi caustici concentrati l'altro consisterebbe nel trattar gli olii a caldo con liscivii, quali si possono ottenere direttamente dalle sode di commercio. Il primo di questi processi non è adoperato: presenta all'esecuzione gravi inconvenienti; esige la concentrazione anticipata dei liscivi caustici, e siffatta concentrazione che deve farsi in vasi di ferro o di rame, altererebbe in conseguenza la bianchezza dei saponi.

Da un altro canto è difficile determinare la quantità esatta del liscivio necessario alla saturazione dell'olio; e però i saponi formati a freddo contengono ora un eccesso d'alcali, ora dell'olio non saponificato, tutt'a due nocevolissimi nella imbiancatura, in ciò che logorano prestissimo o nettano male la biancheria. Parecchi inconvenienti han fatto abbandonar la saponificazione a freddo.

Ho mostrato come certe saponificazioni difficilissime, quando si opera su liscivii alcalini diventano in quella vece prontissime quando si usa potassa o soda idratate, ma solide e recate alla temperatura di loro fusione. Certo sarebbe facile applicar questo metodo in grande e tentare la saponificazione con alcali concentrati e caldi, con maggiore probabilità di successo che non nel caso in cui gli alcali stessi fossero usati concentrati, ma a freddo.

La saponificazione a caldo, la sola ora adoperata, permette del resto di adoperare i liscivii non concentrati, e può, ben condotta, dare prodotti a maraviglia saturati.

L'esperienza provò da lungo tempo che la saponificazione a caldo coi processi attuali non può prodursi con facilità se non in quanto i primi liscivii adoperati sono diluiti di molt'acqua. Se tale precauzione fu trascurata, il misto non si farà facilmente, e vorrebbesi un tempo troppo considerevole per operare la combinazione. Tale lentezza deriva dalla gran differenza di densità tra i due liquidi, differenza aumentata ancor dal calorico.

3787. L'impastatura tende a rimediare a questo inconveniente: tale operazione consiste in fatti in formar un'emulsione o principio di combinazione tra l'olio e i liscivii la cui densità non oltrepassa mai 11° e preparare così la massa a ricevere l'azione de' liscivii più forti. Ecco come si procede all'impastatura in parecchie parti delle fabbriche di sapone.

In grandi caldaie a pareti inclinate, di mattoni e a fondo di rame, e che possono contenere sin 12,000 ch. di sapone fabbricato, si versa un misto di tre liscivii caustici anticipatamente preparati e che segnan la media di 23°, 12° e 5°: gli è facile ottenere a talento un misto che segui degli 8 agli 11.°

Agli Stati Uniti si adoperano caldaie di ghisa: si compongono di tre pezzi diversi saldati. I due pezzi superiori sono tronchi di cono: il pezzo inferiore riceve solo l'azion del calorico: è adattato a due altri, murati fissamente, di tale maniera che guastandosi durante il corso d'un'operazione, si potrebbe toglierlo per mezzo di corde o catene, senza spostar i due primi. La superficie del bacino emisferico del fondo sta, in generale, alla superficie dei tronchi di coni superiori come 1 a 10.

Posti 32 ettolitri di liscivio a 10 od 11° nella caldaia, si scalda quest'ultima: dacchè il liscivio è giunto al grado d'ebollizione, vi si aggiunge l'olio da saponificare. Nelle grandi fabbriche operasi di consueto su 60 ad 80 ettolitri d'olio, che si impasta in due caldaie.

Giunto il misto d'olio e di liscivio caustico vicino all'ebollizione, si agita a parecchie riprese con un raffio per accelerare la combinazione. La pasta non tarda ad entrare in ebollizione che si manifesta con una schiuma voluminosa, che diminuisce poi poco a poco; la pasta cala: le schiume spariscono affatto, e il misto comincia a bollire regolarmente nell'asse delle caldaie.

La pasta d'un bianco rossastro, acquista consistenza di mano in mano che l'ebollizione continua: una porzione dell'acqua si evapora, e manifestansi buffi di fumo nerastro. Quest'ultimo segno indica che il rame che forma il fondo della caldaia è a contatto con la materia ben impastata, e che il metallo trasmette un calor troppo vivo: si aprono in questo punto le porte dei fornelli, acciò una troppo alta temperatura non decomponga le materie racchiuse nella caldaia e vi si aggiungono 4 ettolitri di liscivio caustico fortissimo, quello che segna 20 a 25.° Col mezzo di questa aggiunta la pasta trovasi stemperata: la si agita con un raffio per combinarla col liscivio.

Se il misto d'olio e di liscivio, ansichè prender lo stato pastoso, rimanesse liquidissimo durante l'operazione da noi descritta, sarebbe una prova che l'alcali trovasi in troppo grande eccesso; in questo caso aggiugnerebbersi alcune misure d'oliò, il misto si addenserebbe convenientemente.

Può accadere che una certa quantità d'olio venga a soprannuotare alla superficie della pasta: al quale inconveniente si rimedia gittando del liscivio debole nella caldaia ed agitando il misto. Si può pure accelerare la combinazione aggiungendo al misto avanzi di sapone delle precedenti operazioni.

Spesso l'apparizione dell'olio alla superficie della pasta è dovuta alla presenza d'una troppo gran quantita di sal marino nella soda adoperata pel liscivio dell'impastatura. Un eccesso di sale impedisce l'effetto dell'affinità dell'alcali per l'olio e precipita il sapone formato. Aggiunti di liscivio più puro della prima riparare a questo inconveniente.

La presenza del sal marino in liscivii hanno tale influenza, che un tempo, quando adoperavansi esclusivamente sode vegetabili, che ne contengono una notevole quantità, l'impastatura durava sino a tre giorni di seguito: ora con sode chiamate dolci, e che ne sono presso che del tutto prive, l'operazione è terminata in 24 ore.

Volendo fabbricare del sapone bleu-pallido col prodotto della pasta, verso il termine dell'operazione vi si aggiungono due o tre chilogrammi di solfato di ferro di commercio in entrambe le caldaie. Per ottener del sapone bleu-vivo richiederebbonsi tre o quattro chilogrammi dello stesso solfato, quantità necessaria per dare un più forte marezzo.

Acquistato avendo la pasta una convenevole consistenza, e trovandosi perfettamente omogenea, l'impasto è allora terminato, il che gli operai chiamano aver la pasta abbastanza compatta.

3788. Con una pala da fuoco si ritira la brage del fornello, e si procede all'operazione chiamata *stemperamento*. Nell'impasto si è adoperata una buona quantità d'acqua, necessaria, come vedemmo, alla saponificazione; si tratta ora di ritirare quest'eccesso d'acqua, il che è facile.

Un lavorante con un raffio agita continuamente l'impasto, mentre un altro versa poco a poco sulla superficie della caldaia un liscivio alcalino contenente grande quantità di sal marino, e chiamato di ricotta.

Rimestando la massa, essa s'imbeve poco a poco di questo liscivo salato, si taglia la pasta in più sensi, lasciando essudare l'eccesso d'acqua, lasciando posare così la pasta

per due o tre ore e appena fatto trasparente il liscivo soprappostovi, si procede al rasciugamento di tutto che è liquido. Questo travasamento o spillatura si pratica per mezzo d'un buco in fondo della caldaia, che d'ordinario è chiuso da un turacciolo di legno.

Perchè la pasta sia ben purgata d'ogni eccesso d'acqua e di liscivio, bisogna dall'evacuare la caldaia il doppio del liquido versatovi.

Ciò fatto, si aggiungono a ciascuna caldaia, sempre inteso che sieno due caldaie in attività per trattare 64 ettolitri d'olio, 20 ettolitri di liscivo alcalino salato già prima preparato ed a 18 o 20 gradi. Per risparmio di combustibile, un manuale sale sulla caldaia rimestando per qualche tempo; se al contrario, si riscalda il liscivio immediatamente dopo introdotto nella caldaia, si aspetta che la pasta giunga all'ebollizione, poi si toglie il fuoco e si lavora dalla pasta attaccata intorno e sopra la caldaia.

3789. Operato così in ambe le caldaie, si riunisce il contenuto in una sola, destinata alla cottura del sapone; si fa bollire l'impasto, mantenendo il fuoco per alcune ore. Si procede allora ad una seconda spillatura, e un'altra volta vi si aggiunge un liscivio alcalino salato. Venticinque ettolitri di liscivio dai 20 ai 28°, più forte per consegnenza del primo, formano questo secondo servizio. Mantenuta moderatamente l'ebollizione, il sapone comincia ad acquistare una certa consistenza, ma non è niente affatto ben cotto; quando il liscivio ha perduto tutto il suo alcali, si procede ad una terza spillatura, aggiungendovi una terza quantità di liscivio.

Questo nuovo servizio si compone di 25 ettolitri di liscivio forte; con l'ebollizione il sapone aumenta poco a poco di solidità: il vapor d'acqua che risulta dall'evaporizzazione si fa strada attraverso la pasta e determina proiezioni intorno alla caldaia. Dopo alcune ore si assicura di nuovo dello stato del liscivio. Se è del tutto esaurito, si ripete la spillatura e l'aggiunta del liscivio una quarta, poi una quinta, una sesta ed anche talvolta sino una settima volta. In quest'ultimo caso l'operazione non è perfettamente riuscita, la pasta è troppo carica di sali e liscivio, il che si riconosce, quando la si trova divisissima in grumi impregnati di sostanze saline.

Al contrario il sapone cotto al punto conveniente, presenta un grano più grosso e meglio legato: stretto fra le dita si sente che si scaglia raffreddandosi, che la sua consistenza è allora durissima, ha odor soave un po' simigliante

a quel di viola, che finalmente non conserva quasi più, l'odor dell'ol io d'oliva adoperato.

Durante l'ultima operazione che è, come abbiam veduto ora la quinta, ora la sesta e di rado la settima, vuolsi prolungare la cottura della pasta per dieci o dodici ore in inverno e dodici a diciotto in estate, giusta la quantità d'olio adoperata. Giunto appena il termine della cottura si ritira il fuoco dal disotto dell a caldaia, si lascia riposare il liscivio per venti minuti, e si procede alla operazione del marezzare.

3790. Perfettamente cotto il sapone, la pasta diventa dura raffreddandosi: il suo colore è d'un grigio azzurrastro carico, uniforme, dovuto al solfuro di ferro misto con un sapone allumino-ferruginoso: il suo sapore è molto alcalino. Il colore grigio è tanto più cupo quanto più solfato di ferro si è adoperato nell'impastatura. Durante la saponificazione, questo solfato di ferro è decomposto, la soda ne precipita un idrato verde azzurrastro composto di protossido e di perossido, che s'impadronisce dell'acido solforico: da un altro lato, il solfuro di iodio che contengono sempre le sode di commercio (1), forma un solfuro di ferro nero, che imbrunisce ancora più la tinta azzurrastra dovuta agli ossidi idratati. La qual tinta, che colora uniformemente tutta la pasta, è sgradevole all'occhio; e non è quella cercata in commercio; bisogna riescire a produrre la colorazione in vene segnate sur un fondo il più bianco possibile: a ciò tende l'operazione del marezzare.

Questo processo è fondato a detta di Thenard sulla minore solubilità del sapone albumino-ferruginoso ad una bassa temperatura.

Di fatto, si riscaldi una parte d'acqua o liscivio debolissimo in un bacino di rame e vi si gettino dodici parti di sapone cotto, a colore uniforme, il sapone si fonderà: se si lascia riposare il tutto, si noterà dividersi la materia in due parti: l'una che occupa la porzion superior del bacino è sapone bianco: l'altra riunita alla parte inferiore, fortissimamente colorata e composta in gran parte di sapone albumino ferruginoso. Se invece di lasciar riposare il sapone durante il suo raffreddamento, lo si agita in un certo momento, la parte colorata, anzichè precipitarsi, si diffonderà in tutta la massa e formerà le vene azzurrastre che cercansi ottenere nel sapone marezzato.

(1) Le sode artificiali contengono sempre in fatti dell'ossido di ferro e dell'albumina provenienti dalle materie prime adoperate.

Ecco come si pratica in grande l'operazione del marezzare.

Terminata la cottura del sapone, e riunito il sapone allumino-ferruginoso in fondo alla caldaia, si tratta di farlo risalire e stemperar nella massa. A tal uopo spillasi il liscivio che sarebbe troppo concentrato con l'operazione seguente: si colloca poi sulla caldaia una tavola bastantemente forte perchè due uomini possano facilmente manovrarvi.

Ognuno di costoro è armato d'un raffio per agitare la pasta, perchè s'impregni del liscivio che un altro operaio vi versa a parecchie riprese.

Come la pasta è troppo consistente, e la colonna a vincersi troppo alta, non si affonda dapprima l'istrumento se non sino al quarto della profondità della caldaia e lo si ritira un po' obbliquamente. Al momento di uscire, si accelera il moto sino alla superficie, poi si arresta ad un tratto per produrre un getto che riversando il liscivio su la superficie della pasta, si divide in grumi e se ne facilita l'imbibizione.

Dopo questa prima faccenda, si può conficcare il raffio sino al fondo della caldaia, e ritirarlo verticalmente in modo da ricondurre sino alla superficie le parti inferiori del sapone per suggettarle tutte all'azion del liscivio. Mentre si move la pasta, a parecchie riprese, in tutte le parti della caldaia si versano di quando in quando nuove dosi di liscivio che rendono più agevole la liquefazione e agevolano l'intima unione delle particelle della pasta.

Vuolsi notare, però che i liscivii troppo deboli agevolerebbero colla differenza della loro densità la separazione del sapon bianco e del sapone allumino-ferruginoso, il che sarebbe un gran difetto: dall'altro canto i liscivii troppo forti darebbero una marezzo troppo piccolo e in varii luoghi picchiettato. A diversi segni che la pratica dà a conoscere, il contro mastro si accorge che la cottura è giunta al punto conveniente: cessa allora l'agitazione e si procede al levar la cotta.

In Inghilterra l'operazione del marezzare si fa in altro modo che vuol essere riferito a cagione di sua semplicità. Quando è quasi terminato il sapone, si accontentano di versare nella caldaia una soluzione concentrata di soda greggia che si spande uniformemente sulla caldaia per mezzo d'uno innaffiatorio: questo liscivio denso e contenente solfuri, determina il marezzazione attraverso la massa pastosa di sapone.

3791. Per levare il sapone dalle caldaie di cottura si colloca sul loro margine un lunghissimo canale di legno inclinato verso le casse dette dai Francesi *mise*. Due uomini levano alternamente del sapone con cucchiai a lunghissimi manichi e lo gettano nel canale d'onde scorre rapidamente nelle casse destinate a riceverlo.

Collocato il sapone nei tini si lascia tranquillamente raffreddare e più lentamente che sia possibile: in capo ad otto o dieci giorni, a norma dello stato della temperatura, il sapone acquistò la consistenza conveniente e soprannuotano i liscivii più densi, che con la quiete si sono riuniti alla parte inferiore dei tini. Di questo tempo il marezzo non è ancora ridotto all'ultima perfezione: l'influenza dell'aria cangia poco a poco la tinta degli strati superficiali: l'ossido di ferro si muta in perossido: il solfuro di ferro in solfato, e col tempo il sapone acquista alla superficie un color isabella.

La fabbrica di sapone azzurro-vivace non differisce in nulla dalla precedente quanto all'impastatura, la cottura e la levata delle cotte. Solo si adopera un po' più di solfato di ferro e si aggiunge alla pasta saponificata prima del marezzo del bruno rosso stemperato nell'acqua o nel liscivio debole. Volendosi ottenere un largo marezzo si adoperano liscivii deboli: nel caso contrario s'hanno da evitare questi ultimi e non adoperare se non liscivii di grado medio.

Dacchè il sapone collocato nei tini prese tanta consistenza da reggere il peso d'un uomo, lo si taglia in grossi pani in prismi rettangolari. A tal uopo un operaio comincia a segnare per mezzo d'una riga ed una punta le linee di separazione. Finalmente col mezzo di un lungo coltello, taglia in tutta la profondità della pasta uno strato di dodici a quindici centimetri tutt'intorno al tino, parte che indurisce più presto. Si tagliano poi sino a 15 centimetri di profondità tutti i pani segnati sulla superficie. Due o tre giorni dopo questa prima operazione si termina di tagliare i pani in tutta la loro profondità e si lasciano in questo stato sino alla vendita. Lorchè i pani sono del tutto ritirati, se ne estrae il liscivio per via di canaletti.

Questi liscivii, dopo esser passati su tini di soda salata già sottoposti a due o tre liscivii servono, come abbiam veduto alla stemperatura della pasta.

Ben condotte tutte le precedenti operazioni e ben saturate le materie prime si ottiene generalmente per 64 litri d'olio o 58 a 60 chil.; 90 a 95 chil. circa di sapone ben fabbricato.

Questi prodotti sono relativi a buoni mezzi, perchè olii di qualità inferiore ed una operazione mal condotta possono dare risultamenti meno soddisfacenti: dall' altro lato un olio che ha del corpo, cioè che contiene molta margarina, può dare ben trattato più abbondanti prodotti. Del resto 100 p. d' olio ne esigono 54 di soda greggia a 36°. per la saponificazione, e voglionsi perciò 27 parti di calce per renderle caustiche.

3792. Si potrebbe fabbricare il sapone bianco col metodo da noi indicato, se le sode e gli olii fossero puri, sopprimendo d'altra parte il solfato di ferro. Ma seguesi, adoperando le stesse materie prime, un metodo un po' diverso che noi andremo succintamente indicando.

I liscivii si preparano, come abbiam detto: solo non si adoperano che liscivii alcalini puri di sal marino, e privi per quanto è possibile di solfato.

Per l'impastatura si caricano in due caldaie 72 ettolitri di liscivio a 9 o 10°, o 36 in ciascuno. Lorchè il liscivio è bollente, si aggiungono in ogni caldaia 38 ettol. d' olio colorato il meno possibile. Si agita, si riscalda pigliando le precauzioni già da noi indicate, e si termina l'impastatura aggiungendo 4 ettolitri di liscivio a 2° soltanto. La stemperatura si fa, come d'ordinario, con ricotte; dopo due o tre ore di riposo, si spilla.

Si aggiungono dopo la spillatura 20 ettolitri di liscivio forte non salato in ogni caldaia; si fa bollire il misto per 12 ore e si spilla di nuovo. Si unisce allora il prodotto delle due caldaie in una sola. Ben fatto il misto si aggiungono di nuovo 30 a 36 ettolitri di liscivio forte. Dopo la spillatura si fa una terza funzione con cui termina di consueto la cottura. Però si ricorre, se fa bisogno, ad una quarta operazione.

Cotto il sapone, dopo la spillatura, si aggiunge del liscivio dolce, e si rimesta vivamente per ricondurre tutto alla liquefazione.

Si travasa il contenuto della caldaia in una seconda caldaia, ove si sono già fatti riscaldare 20 ettolitri di liscivio a 4 o 5.° Operatasi la decantazione, si agita lentamente e uniformente con un raffio, perchè tutte le parti dalla massa esattamente si uniscano. In questa nuova caldaia si continua a riscaldare per 30 o 40 ore, avendo cura di mantenere la pasta liquida con aggiunte successive di liscivio e agitando ad intervalli. In capo a questo tempo si ferma un po' il fuoco, si lascia riposar per un' ora e si aspetta se occorre sino a che il sapone sia a secco. Si at-

tira allora il fuoco, innaffiando le pareti della caldaia con 2 ettol. di liscivio a 2° ; si agita un po' con una pala.

Si aumenta poi il fuoco per ben riscaldare la pasta, che da questo punto non bolle più; ma si fa un'operazione nell'interno della massa; si fonde essa perfettamente col calore e l'umidità; si spoglia poco a poco delle parti colorate che si precipitano verso il fondo; tale spurgo è attivato da piccole dosi di liscivio che a quando a quando vi si unisce. Purgata è la pasta, quando il liquido che il raffio trae alla superficie, invece d'esser chiaro e fluido, comincia a prendere una tinta nera e si fa vischioso.

Quest' indica che la pasta è abbastanza omogenea, e la tinta nera del deposito prova che il sapone allumino-ferruginoso si è precipitato.

Di questo tempo si continua ad agitare la pasta per una o due ore, e si mantiene un fuoco moderato. In capo a questo tempo si cessa di agitare e scaldare e si lascia riposare la pasta per trenta a trentasei ore, affinchè il sapone allumino-ferruginoso si precipiti il più che sia possibile in fondo alla caldaia, e il prodotto bianco che vuolsi ottenere sia più abbondante e di più bella qualità.

Compiuta la precipitazione, s'innalza una schiuma assai voluminosa formata durante la preparazione, e la si serba per aggiungerla a nuove cotture di sapone. Tolta tutta la schiuma, si estrae la pasta del sapone bianco, mettendola in vasi di legno muniti di due manichi chiamati *servidous*. Riempiuti che sieno, portansi in camere che servono di depositi e che in inverno occupano i posti più alti della fabbrica, ed in estate i più bassi.

Il suolo d'ogni tino in cui si raccoglie il sapone è coperto di calce in polvere, per una grossezza di due centimetri e ben appianato: una grata di filo di ferro sorretta da tre piedi è collocata all'estremità del tino, un grosso foglio di carta è postato al disotto per impedire il guasto della calce. Disposto il filtro gli operai recano la pasta dei *servidous* e la vuotano sul crivello che ritiene le impurità. Si vuota di questo modo la caldaia sino a che siasi giunti al sapon colorato che occupa il fondo. Il sapone versato in questi tini è ancora abbastanza liquido per livellarsi: ma colmo appena un tino, formasi alla superficie del sapone una pellicola che si ha cura di distruggere e unire alla massa della pasta agitando lungamente il tutto con una lunga pala di ferro.

Molti giorni dopo riposto il sapone, e quando si è solidificato, si preme e si rende più compatto, battendo su

tutta la superficie della pasta con randelli o spatole di legno a larga superficie piana, fermi in manico. Fatta tale operazione, si lascia per alcuni giorni ancora raddoppiare la sua consistenza, poi si taglia in grossi pani, che hanno forma di parallelepipedi di circa 20 a 25 chilogrammi ciascuno. Il taglio ha luogo come quello dei saponi venuti. I pani tagliati devono essere conservati fino alla vendita, in luogo di mite temperatura ed a media umidità; tolta questa precauzione, diverrebbero giallastri.

Talvolta i venditori di sapone al minuto lo conservano in acqua salata; è un metodo sicuro per impedirgli d'asciugarsi, rendergli anche l'acqua che avrebbe perduto all'aria o più; ma il sapore così conservato prende cattivo odore all'aria.

Il sapone bianco fabbricato a Marsiglia, quando sia stato ben preparato, è perfettamente neutro, cosa essenzialissima, perchè il sapone che racchiude un eccesso d'alcali è ad un tempo meno bianco, meno duro e prende un odore sgradevole.

In questa fabbrica di sapon bianco, rimane nella caldaia un po' più del quinto della massa d'un sapone fortemente colorato: come le materie prime che entrano nella confezione del sapon bianco sono a prezzi altissimi, vuolsi ritirare da questo residuo tutto il sapon bianco che può dare ancora.

Si saponificano dunque in una caldaia, e coi mezzi già indicati, 38 ettolitri d'olio bianco: quando la stemperatura e la spillatura che segue quest'ultima operazione siano terminate, si aggiungono alla pasta 36 ettolitri di liscivio alcalino concentrato, e si versa nella caldaia il residuo colorato delle tre operazioni di sapone bianco. Si fa cuocere continuamente colle ordinarie precauzioni, poi si procede alla liquefazione della pasta con liscivi alcalini di mano in mano più deboli. Il risultato definitivo dell'operazione è di nuovo formato di tre parti: la schiuma, il sapone bianco ed un residuo più colorato ancora della prima operazione. Questo serve allora alla preparazione d'un sapone turchino vivace, che contiene le sostanze necessarie al marezzo.

Sapone di sego.

3793. Da alcuni anni si fabbricano quantità molto considerevoli di sapone per mezzo del sego, al quale si aggiunge più spesso a 15 a 20 per 100 d'olii di semi che lo rendono un po' meno duro e meno solubile; questo sapone, se non è perfettamente fabbricato, conserva sempre sensi-

bilmente l'odore della materia prima: e però è meno stimato del sapone d'olio d'oliva.

I sevi migliori per la fabbricazione dei saponi sono quelli che contengono maggiore stearina; i sevi di montone stanno fra i primi.

Del resto, quanto abbiamo detto della materia prima nella fabbricazione delle candele stearìche, si può applicare qui pure.

Vuolsi più che sia possibile evitar l'uso dei seghi che contenessero ancora avanzi di membrane: perchè, come osservarono d'Arcet, Lelièvre e Pelletier, tali materie albuminoidi sono disciolte dai liscivii caustici, che ne prendono talvolta un odore troppo infetto perchè si possano adoperare, massimamente quando si preparano saponi di toilette. In ogni caso non bisogna esitare a gittare i primi liscivii derivanti dalla stemperatura. Da questo inconveniente deriva una perdita abbastanza considerevole d'alcali, perdita che non può essere compensata se non dal buon mercato dei seghi adoperati.

Per preparare questo sapone tagliasi il sego in pezzi, e si gettano ch. 900 in una caldaia: vi si versano 400 a 450 litri di liscivio caustico debole e si porta il tutto all'ebollizione che si mantiene per alcune ore: si può attivare la combinazione agitando la massa con un raffio.

Di mano in mano che si si accorge che la soda è assorbita, si aggiungono ad intervalli da 40 a 50 litri di liscivio, sempre più forte. Giunti all'ultima operazione di liscivio, si prolunga di alcune ore l'ebollizione, e terminata l'impastatura si aumenta il fuoco; il liscivio in eccesso acquista maggior densità, e la pasta sufficientemente saturata se ne separa, senza che siavi bisogno di liscivii salati.

Terminata l'impastatura, si procede alla stemperatura: perciò un operaio collocato al disopra della caldaia muove il misto e un altro aggiunge il liscivio; del resto procedesi come già abbiamo indicato.

La cottura si opera nello stesso modo che pel sapon bianco di Marsiglia, vi si adoperano liscivii puramente alcalini.

Preparato il sapone di sego, lo si può convertire in sapone bianco o in sapone marezzato: nel primo caso si liquefà alla maniera del sapon bianco di Marsiglia: nel secondo si getta nella massa d'impastatura la quantità di solfato di ferro necessaria per dare l'azzurro del marezzo.

Il sego essendo straccarico di setarina può essere unito senza inconveniente all'olio di garofano in una proporzione

di 15 a 20 per 100; quest'olio, essendo ricchissimo d'oleina, i saponi che derivano da questo misto sono meno duri e più atti alla saponificazione a mano.

Nel caso in cui si vuol operar questo misto, non seguesi affatto il processo da noi descritto e applicato alla saponificazione del sego puro. Si procede allora come per la fabbrica del sapone marezzato, preparato con olio d'oliva: cioè dopo aver impastato il misto con un liscivio caustico a 90°, si stempera con ricotte cariche di sal marino e si cuoce pure con mezzo di liscivii alcalino-salati. Senza l'uso del sal marino, non darebbesi al sapone tutta la desiderabile consistenza.

Nelle fabbriche di sapone dell'Inghilterra, dell'America e dell'Alemagna, sarebbe difficile far intervenir l'olio come una delle basi principali della fabbrica del sapone: e però adoprasi generalmente il sego per sostituir l'olio.

La potassa vi giova spesso a operare la saponificazione; ma come i saponi fatti con questi alcali non avrebbero la conveniente durezza, bisogna farvi intervenire una certa quantità di sal marino che somministra della soda agli acidi grassi, mentre la potassa produce del cloruro di potassio, che rimane in dissoluzione nelle acque madri della spillatura.

La proporzione della potassa di qualità media adoperata è di quasi una parte per due di grasso: alcune volte si adopera il liscivio proveniente direttamente dalla lavatura delle ceneri, dopo averlo renduto caustico con della calce. Si adopera press'a poco 30 per 100 del peso della potassa in cloruro di sodio.

Le liscivie-madri, provenienti dalla spillatura, contengono, come abbiam detto, del cloruro di potassio e della potassa in eccesso: questo liscivio evaporato e calcinato dà un salino bianchissimo, messo in commercio sotto nome di potassa dei fabbricatori di sapone. I seghi adoperati sono quelli di bue e di montone.

Sapone di resina.

3794. Nell'esame della fabbrica della carta, abbiam già veduto come si giunga a saponificare interamente la resina: ma il sapone che si ottiene è senza consistenza: possede un forte odor di resina, e non può essere adoperato senza inconveniente nelle fabbriche. Se si unisce la resina con una certa quantità di sego, il risultato è affatto differente e si può ottenere da questo misto un assai bel prodotto, conosciuto sotto il nome di sapone giallo.

Questo sapone che si fabbrica benissimo in Inghilterra, è sodissimo e di più solubilissimo nell'acqua, il che lo fa ricercare in molti casi. Per prepararlo, si comincia dal fabbricare il sapone di sego col processo già da noi indicato, e compiuta la saturazione del sapone di sego, si aggiunge 50 al 60 per 100 di bella resina, ridotta in piccoli pezzi per accelerarne la combinazione col sapone di sego e il liscivio. Subito dopo questa aggiunta un operaio, collocato sur una tavola che attraversa la caldaia, agita il misto con un raffio, sino a che la resina sia del tutto disciolta e saponificata.

Le proporzioni di resina date più sopra sono troppo forti a detta del dottor Ure, che calcola la resina da aggiungersi dalla proporzione di sego contenuta nel sapone. Parti eguali danno un sapone di cattiva qualità: ordinariamente non si adopera di resina che il terzo o il quarto del peso di sego contenute nel sapone.

La pasta acquista un bel color giallo, e diventa un po' floscia ed omogenea: continua l'ebollizione del misto sino a perfetta saturazione, e per giungere a quest'ultimo punto il liscivio deve ancor conservare un sapore piccantissimo.

Si riconosce pure che la pasta è ben cotta, quando versandola con una mestola su di un corpo freddo acquista quasi subito una ferma consistenza. Si è più certi della compiuta saponificazione della resina, se lavandosi le mani con questa pasta raffreddata, più non rimangono imbrattate da un residuo resinoso dopo la loro disseccazione.

Terminata la cottura, si spilla e si procede al travasamento della pasta in una seconda caldaia, in cui si opera la liquefazione per mezzo dei liscivii a 7 od 8°, ed in cui si procede come per la liquefazione del sapon bianco.

Il sapone allumino-ferruginoso si precipita: si toglie accuratamente la schiuma formata, e si versa il sapone in forme o di legno o di latta, i lati e i fondi delle quali si possono separare, quando il sapone ha presa solidità.

Si anima ordinariamente il colore del sapone di resina, aggiungendo un po' d'olio di palma al sego che si saponifica per trasformarlo poi in sapone di resina: comunica in oltre un odor gradevole al sapone.

Le lamine o pezzetti parallepipedi colati e dati in commercio, hanno quasi 6 cent. di lato e 40 di lunghezza.

Ben fabbricato il sapone, questi pezzi possedono il colore della cera gialla, e sono leggermente trasparenti agli orli. Questo sapone deve rapidamente disciogliersi nell'acqua e dare una schiuma abbondante.

Saponi molli.

3795. I saponi molli si fabbricano generalmente con olii di semi, che contengono meno margarina degli olii d'oliva, e con la potassa, che a cose eguali nel resto, dà saponi meno duri della soda. La principale differenza tra i saponi a base di soda e quelli a base di potassa, dipende massimamente dal loro modo di combinazione con l'acqua. I primi ne assorbono una gran quantità e la solidificano: gli altri si uniscono pure con una maggior quantità d'acqua, ma rimangono molli: questa minor coesione li rende molto più solubili, e però gli è impossibile separarli dal liscivio, e l'operazione della stemperatura non può essere praticata a meno che non si adoperino a ciò i liscivii salatissimi. Ma in questo caso effettuerebbesi una doppia decomposizione: la soda sostituirebbe la potassa come nei saponi di grasso preparati in Germania e i saponi ne sarebbero indurati.

La grande solubilità dei saponi molli a base di potassa, e la reazione alcalina che possedono sempre, loro fanno accordare la preferenza per alcuni usi particolari. Si adoperano molto nel nord della Francia, nel Belgio, in Olanda, ec. per la fabbrica del sapone per biancheria e lavature grossolane: servono ancora a purgare e sgrassare le stoffe di lana.

I liscivii di potassa che si adoperano nella fabbricazione dei saponi molli devono essere decarbonizzati da un latte di calce. Lorchè sono caustici, si versano nella caldaia di saponificazione, si porta il liquido all'ebollizione, e si aggiunge allora la quantità d'olio conveniente (1). Alcune ore di ebollizione bastano allora a terminar l'operazione: la pasta s'addensa poco a poco, si fa trasparente e si riconosce che il termine della cottura è giunto, se una parte della pasta estratta dalla caldaia, prende tosto il grado di consistenza che deve avere il buon sapone.

A tal punto il prodotto vien subito travasato per mezzo di cucchiaie d'ottone in serbatoi di pietre calcare, da cui si cava quando è raffreddato per metterlo in tini.

Come trattasi in questa fabbrica d'una vera concentrazione di materie adoperate, la caldaia di latta ribadita è per lo più di forma conica.

D'altra parte il sapone ottenuto contiene ad un tempo il margarico ed oleato di potassa, l'eccesso d'alcali, i solfati

(1) Si dicono olii caldi gli olii di canape, lino e garofano perchè non si rappigliano a zero: la proprietà inversa ha fatto chiamar olii freddi gli olii di *colza* e *rapazzone*.

o cloruri che conteneva la potassa adoperata; finalmente la glicerina posta in libertà durante la saponificazione.

200 p. d'olio esigono per la loro saponificazione 72 p. di potassa d'America in liscivii a 15°.

E si ottiene circa

400 p. di sapone ben cotto.

Del resto i saponi verdi o neri contengono proporzioni d'acqua variabili tra 46 a 52 per o|o.

Si nota durante il raffreddamento del sapone molle un fenomeno particolare che serve di guida a conoscere se la cottura di questo sapone è perfetta e se la saponificazione dell' olio è completa. Si forma sui margini della porzion della pasta che si è levata una zona opaca della larghezza di alcuni millimetri. I fabbricatori di sapone inglesi dicono in questo caso che il sapone ha la sua forza, e accelerano il suo raffreddamento mettendo nella caldaia una porzione di sapone già bello e formato a freddo:

Talvolta la zona apparisce un istante per sparire immediatamente dopo: è un segno che il sapone s' accosta al termine della cottura: diremo allora che il sapone ha una *falsa forza.* Se la zona non comparisce, il sapone manca di forza e si continua il fuoco.

In Inghilterra si aggiunge spesso una certa quantità di sego agli olii che servono alla preparazione dei saponi molli. Si ottiene allora un sapone trasparente, ma in piccoli grani di stearato e margarato solidi: sembra che la preparazione di questo sapone granulato sia un giro di mano meno facile fra quelli che offre l'arte del fabbricator di sapone.

Se si adopera dell'olio di canape, il sapon molle possede naturalmente un color verdastro, quale il consumatore lo desidera. Se si sono adoperati altri olii, che hanno per sè stessi un color giallo, il fabbricatore gli dà questa tinta aggiungendo alla massa un po' d' indaco o in natura, o anticipatamente disciolto dall'acido solforico.

Questa colorazione presenta alcune difficoltà nel primo caso, se non si prendono certe precauzioni: infatti, anzichè dividersi uniformemente, l'indaco si raggruppa, si accalca in una parte della pasta e finisce col precipitarsi. Si giunge però ad incorporarlo uniformemente versando in una caldaia di ghisa cinque o sei secchi d' acqua; ove si stemperano circa tre chil. d' indaco polverizzato: si agita continuamente con un bastone, e si fa bollire il tutto sin che il bastone presenta, ritratto dal misto, una pellicola dorata su tutta la sua lunghezza. Il qual fenomeno non si manifesta se non dopo parecchie ore d' ebollizione, e allora

soltanto bisogna aggiungere l'indaco così stemperato alla pasta saponosa. Di tal tempo le particelle dell'indaco han perduto l'aria che aderisce sì ostinatamente alla loro superficie, ed una volta separate le une dalle altre, si tengono in sospensione nella pasta liquida.

Fra i saponi molli fabbricati ora in quantità assai considerevole, vuolsi menzionare quello proveniente dalla saponificazione dell'acido oleico. Abbiamo veduto nella fabbrica delle candele stearicbe che questo prodotto forma un residuo importante: de Milly utilizza l'acido oleico e gli dà maggior valore, trasformandolo in un sapone di assai buona qualità, ed è arrivato a indurirlo con l'aggiunta di 0,1 a 0,2 d'olio di palma.

Saponi diversi.

3796. Abbiamo veduto nella fabbrica di sapone a fuoco nudo, gli inconvenienti che presentano le caldaie che si adoperano. Il fondo in rame assai grosso essendo da solo soggettato all'azione del fuoco, ne deriva una perdita considerevole di calorico e di tempo, chè per condurre alll'ebollizione la quantità considerevole di liquido contenuta in caldaie con una superficie di riscaldamento così piccola, vuolsi spendere tutto un giorno. In oltre la pasta addensata di sapone, raccogliendosi in fondo alla caldaia, può se non vi si bada, intercettare il calorico. La lastra di rame arrossisce allora e il liscivio condotto a contatto di questa lastra incandescente, può cagionarne la rottura e far quindi provare considerevoli perdite.

Tali inconvenienti e parecchi altri oncora, come la difcoltà che si prova a troncar di botto l'ebollizione quando occorre; l'imbarazzo di aver altrettanti focolai quante caldaie, han fatto da lungo tempo pensare a sostituire in questa industria alla riscaldatura o fuoco nudo quella a vapore. La qual ultima presenta per le grandi fabbriche tali vantaggi che un giorno, non ne dubitiamo, sarà generalmente adottata.

Si può ora servirsene nel processo adoperato in Inghilterra, e importato in Francia, da poco tempo per la fabbrica dei saponi molli. Consiste nel rinchiudere ad un tempo nella caldaia tutte le materie che fan parte della decomposizione del sapone e in proporzioni tali, cbe operata la reazione il sapone possa uscirne affatto.

Si adopero massimamente per preparare il sapone economico di resina e vi si introducono di consueto insieme ch. 350 di sego e 150 di resina secca, 150 d'olio di palma e 660 di

liscivio caustico, contenente 0,115 di soda pura: si chiude la caldaia, che è un autoclavio munito di valvole, manometro e robinetto largo alla parte superiore.

Si riscalda sia direttamente a fuoco nudo, sia con l'aiuto d'un doppio inviluppo, ricevendo il vapore d'un generatore.

La temperatura, in ogni caso, è portata rapidamente a 150°, e mantenuta a questo termine per un'ora: in capo a tal tempo la saponificazione è compiuta: si cava il sapone liquido col robinetto e lo si fa colar nelle forme.

A rendere più economica ancora questa specie di sapone, vi si incorporano talvolta in Inghilterra 50 chil. di silice, proveniente dal silice piromaco calcinato, si stempera questo a parte in una simigliante caldaia con l'aiuto d'un eccesso di soluzione di soda caustica (450 litri a 1,16 peso specifico per 50 chil) e l'operazione dura 4 ore.

Il liquido silicoso è introdotto con le altre materie prime nelle caldaie a saponificazione; ma si diminuisce la quantità di liscivio caustico tenendo conto di quella che trovasi in eccesso in questo liquido.

Il sapone silicoso, così ottenuto, s'adopera negli usi domestici; non sarebbe nè economico pel consumatore, nè conveniente anche nella maggior parte delle altre applicazioni.

Il sapone silicoso, fabbricato prima in Inghilterra, s'otteneva agitando in un bacino di ferro, moderatamente riscaldato, un liquore alcalino carico di silice e d'un peso specifico quasi doppio di quello dell'acqua, con del sapone di sego appena fatto. La proporzione del silice così introdotta può variare da 10 ai 30 per 0/0.

In questi ultimi tempi, fu tentato a Marsiglia d'accelerar la fabbricazion del sapone, aggiugnendo del clorruro di calcio dopo l'impastatura. Doveva risultarne un sapone di calce, facile a trovarsi nei prodotti, un olio più o meno clorurato, finalmente la formazione d'una certa quantità di sal marino che sta imprigionata nella massa. La presenza del sapone di calce in questi prodotti deve bastare ad escluderla nel consumo.

Sapone di toelette.

La fabbrica di sapone costituisce un ramo d'industria speciale che da qualche anno ha preso una grande estensione. Questi saponi presentano la stessa composizione dei saponi ordinarii: solamente sono preparati con maggiore accuratezza e si profumano spesso.

Stando ad Edoardo Laugier, se ne distinguono cinque

specie, che sono i saponi a sego e quelli prodotti con olii d'olive, di amandole e di palma. Questi cinque saponi, misti in convenienti proporzioni, e profumati a norma del gusto del consumatore, formano le varietà infinite dei saponi di toelette. Di rado si opera sur una sola specie di questi saponi: si riconobbe che gli era ottimo consiglio operare sul loro misto.

L'olio di palma si adopera pure nella fabbrica dei saponi di lusso: dà loro un gradevole odor di viola che si conserva anche dopo la mistura degli altri profumi. I saponi d'olio d'amandole sono pure bellissimi, e conservano l'odor piacevole del frutto, ma il loro prezzo è più alto.

Sapone di Windsor. Questo sapone, di buonissima qualità, è profumato da diverse essenze e qualche volta comunissime. Fabbricavasi son pochi anni con sego di montone puro, o con grasso d'osso: ora i più bei prodotti contengono di più 30 per 0/0 di grasso di porco, o meglio ancora d'olio d'oliva. Si saponifica al modo ordinario con un liscivio di soda caustica. Quando il sapone abbandona le sue acque, e la pasta separandosi dei liscivii diventa grumosa vi si aggiungono allora per chil. 1,000 di pasta chil. 9 d'essenza così dosate

Essenza di carvi	chil.	6
di lavanda fina . . .	»	1, 5
di rosmarino	»	1, 5

Si agita allora tutta la materia per spandervi uniformemente questi olii: si lasciano evaporare per due ore e si colano nelle casse. Ventiquattr'ore bastano ordinariamente alla solidificazione di tutta la massa che si taglia e si divide in pezzi atti ad essere posti in commercio.

Il sapone di Windor inglese è fabbricato con nove parti di sego per una parte d'olio d'oliva.

Sapone di rosa. Si fabbrica fondendo insieme in bacini riscaldati a bagno maria o a vapore, chil. 15 di sapone d'olio d'oliva, e chil. 10 di sapone di sego con ch. 2 ½ d'acqua.

Si profuma aggiungendo alla pasta fusa ad una temperatura di 70° centigradi

90 o 100	gram. d'essenza di	rosa
30	»	garofano
30	»	cannella
75	»	bergamotto

Lo si può colorare, aggiungendovi circa 400 grammi di minio.

Sapone *bouquet*, altro sapone di lusso che si fa con le proporzioni seguenti:

Per 30 chil. di sapone di segu di montone

Profumo, 460 grammi composto di	250 gr. essenza di	bergamotto
	60 »	garofano
	30 »	meroli
	60 »	sassafrasso
	60 »	timo

Colore, 450 d'ocra bruno

Sapone fior d'arancio 30 ch. di sapone di sego di montone e 20 ch. di sapone d'olio di palma.

Profumo 900 gr.	450 gr. essenza di	Portogallo
	450 »	d'ambra

Colore 500 gr.	500 gr. di	verde giallo
	75 » di	minio

Sapone di amandole amare. È ricercato pel suo piacevole odore: lo si crede comunemente fabbricato con olio d'amandole amare, ma altro non è che un bel sapon bianco di sego, al quale per 50 chilogrammi si aggiungono 600 gr. di essenze di amandole amare.

Sapone, olio di cannella. Formato di 30 chil. di sapone di sego di buona qualità misto di 20 chil. di sapone di palma.

Profumo 620 grammi	450 gr. essenza di	cannella
	75 »	sassafrasso
	75 »	bergamotto

Colore, 1 chil. d'ocra gialla.

Sapone muschio. È formato come il precedente

Profumo 1245 grammi	275 gr. polvere di	chiodo di garofano
	275 »	rose pallide
	275 »	garofani
	210 gr. essenza di	garofano
	210 »	muschio

Colore 250 gr. d'ocra bruna, o bruno di Spagna.

Saponi leggieri. Questi saponi, sotto un volume medesimo, presentano una quantità di materia minore della metà degli altri saponi. Per ridurli a tale stato, si aggiunge alla pasta saponificata un settimo od un ottavo del suo volume d'acqua, agitando il misto vivamente e senza interruzione, sino a che la massa schiumando abbia raddoppiato di volume: si versa allor nelle casse. Aggiugniamo che gli olii possono soli somministrare dei saponi leggieri: i grassi non hanno questa proprietà.

Saponi trasparenti. Si tratta, in un lambicco comune, un misto e peso eguale di alcool e di sapone di sego, tagliato in pezzi e perfettamente asciugato in una stufa:

vuolsi condensar l'alcool in un serpentino circondato di acqua fredda, per perderne meno che sia possibile. Si mantiene il misto ad una lene temperatura, sino a che il tutto sia perfettamente liquido: si ferma allora il fuoco, si lascia deporre e in capo ad alcune ore si cola tutta la massa limpida in vasi di latta disposti per dar forme e rilievi diversi ai pani. Questo sapone così fabbricato, non acquista immediatamente una trasparenza perfetta: cosa che non accade al più alto grado se non quando il prodotto è ben secco, il che esige talvolta almeno tre settimane.

Quando voglionsi colorare i saponi trasparenti, si adoperano soluzioni alcooliche concentrate di acetosa pel color rosa o curcuma pel giallo carico.

Sapone di toelette molle comune. La fabbrica di questo sapone si fa con gli stessi principii dei saponi verdi e ordinarii: la sola circostanza che merita particolar attenzione dalla parte del fabbricatore consiste nella conveniente concentrazion del sapone. Si fabbrica con della sugna, che devesi accuratamente preparare triturandola prima in un mortaio di marmo, fondendola poscia a bagno maria, e passandolo attraverso di una tela per isbarazzarlo del tutto dagli avanzi delle materie animali.

Si fabbrica del resto con la maggiore facilità: per 15 chil. di sugna si adoperano ch. 22.5 d'un liscivio di potassa caustico che segna 17° al peso-sale. Si porta poca a poco la temperatura del misto all'ebollizione, che si mantiene sino a che l'impastatura sia perfetto. Si accelera allora l'evaporazione dell'acqua in eccesso sino a che più non si sviluppino copiosi vapori, e la pasta sia divenuta troppo densa per essere lavorata con facilità. Quando il sapone è ben fabbricato, dev'essere d'un bianco niveo luminoso.

Sapone perlato o crema d'amandole. Questo sapone differisce poco dal precedente e deve il suo aspetto particolare ad una leggiera modificazione recata nella fabbrica. Si prendono 10 chil. di sugna accuratamente preparata, e si collocano a bagno di sabbia in una capsula di porcellana. Si fonde poi la sugna, avendo cura di mantenere une temperatura press'a poco costante. Le si dà una consistenza lattiginosa, agitandola costantemente con una spatola di legno: vi si aggiungono chil. 2, 5 d'un liscivio di potassa che segna 36° di Beaumè. La saponificazione si opera, e dopo un'ora d'un fuoco moderato si scorge un leggiero strato d'olio alla superficie del bagno, mentre granulazioni saponose si portano in fondo alla massa. Si ag-

giunge allora la quantità medesima dello stesso liscivio di potassa, e termina l'impastatura. Si lascia la pasta, per 4 ore circa al bagno di sabbia: acquista così tal consistenza che gli è difficile maneggiarla: allora la si batte leggermente; si toglie la capsula dal fuoco e la si porta in un bacino con acqua calda in cui si lascia poco a poco raffreddare.

Il sapone è fabbricato: ma non possede ancora il suo aspetto perlato, che se gli dà pestandolo fortemente in un mortaio di porcellana: è di consueto profumato per mezzo dell'essenza d'amandole amare.

Il sapone di toilette molle si fabbrica con la maggiore facilità: per chil. 15 di sugna si adoperano ch. 22, 50 di un liscivio di potassa caustica che segna al pesa-sale 17°; si porta poco a poco la temperatura del misto all'ebollizione, che si mantiene sino a tanto che l'impastatura riesca perfetta: si accelera allora la evaporazione dell'acqua in eccesso, sino a che non si sviluppino più vapori: la pasta diventa densissima e d'un bianco niveo luminoso.

Saggio e composizion de' saponi.

Il saggio dei saponi tende a far conoscere la natura e la quantità degli acidi grassi che contengono, la natura e la proporzion della loro base, la proporzion d'acqua che ne fa parte, per manifestarvi la presenza dei corpi accidentali.

I corpi grassi solidi danno alla saponificazione stearati e margarati in proporzioni più forti dei corpi grassi liquidi, e questi ultimi producendo invece in maggior abbondanza oleati, a cose eguali nel resto, le materie grasse più ricche di stearina formano saponi più duri e viceversa.

La proprietà che offrono l'ircina, la butirrina e la focenina di dar origine con la saponificazione ad acidi odorosi, spiega l'odore speciale che caratterizza i saponi di sego, burro, olio di pesce; altri principii odorosi indeterminati ma altresì caratteristici, possono far conoscere i saponi delle diverse sorta d'olii.

Certi olii non contenendo che margarina ed oleina non possono dare con la saponificazione che del margarato e dell'oleato, mentre i seghi che racchiudono ad un tempo stearina, margarina e oleina produranno stearato, margarato, ed oleato alcalini.

A norma dell'uso cui sono destinati, bisogna ricordarsi che i saponi d'una stessa base sono tanto più solubili e altrettanto meno decomponibili da un eccesso d'acqua

quanto più contengono d'acido oleico e meno d'acido stearico o margarico. Difatto l'acido stearico forma con la soda e la potassa dei composti un po' meno solubili dell' acido margarico, e molto meno dell' acido oleico; i due primi sono facilmente decomponibili con un eccesso d'acqua fredda in bistearato o bimargarato che si precipita, e in alcali libero che rimane disciolto, mentre occorre maggior acqua o tempo per alterar di tal modo gli oleati.

I saponi a base di potassa sono più solubili nell'acqua, e più facilmente decomponibili dei saponi a base di soda; questi sono più duri e più resistenti.

Il sapone più sodo si ottiene adoperando come materia alcalina la soda, e come acido la sostanza grassa che contiene più stearina, cioè una materia analoga al sego di montone.

Reciprocamente, i saponi i più molli provengono dall' uso della potassa e da quello d'un olio abbondante di oleina.

Gli è facilissimo, facendo fondamento su questi dati, modificare a beneplacito la consistenza dei saponi, facendo dei misti, sia di parecchi corpi grassi sia di due basi: fra i saponi mollissimi e i saponi durissimi, si otterranno dunque in commercio saponi a taglio più o meno facile, più o meno duro.

Gli è chiaro che l'acqua contenuta dal sapone è senza valore, e che in conseguenza gli è di qualche importanza determinar le proposizioni dell'acqua nei saponi; perchè molto possono variare da una distribuzione all'altra.

I saponi inoltre contengono qualche volta un eccesso o d'olio non saponificato, o d'alcali libero: si può avervi incorporato della silice, dell'allumina, della fecola e alcuni altri corpi insolubili. Si può finalmente aver adoperato nella loro fabbrica sostanze grasse diverse da quelle di cui portano il nome.

Per determinar l'acqua, si divide il sapone in raschiature sottilissime, tolte in quantità proporzionate alle masse sugli orli e nel centro dei pezzi. Si pesano tosto 4 o 5 grammi d'acqua, che si espone in una stufa a corrente d'aria riscaldata a 100°, oppure in un bagno d'olio sino a che la materia cessa di perdere del proprio peso. Allora si prova il peso della sostanza secca: le differenze tra l'ultima e la prima pesata indicano la quantità dell'acqua evaporata.

Se il sapone fosse molle, lo si peserebbe in una capsula piatta.

Si sa che il sapone marezzato ben fabbricato ritiene

per media quantità d'acqua 0,30 e il sapone bianco 0,45; che questi saponi esposti in un'aria satura d'umidità aumentan di peso, ed immersi in una soluzione di sale, la ritenuta in acqua dei saponi bianchi può essere raddoppiata. Abbiam detto che i saponi molli ritengono da 0,36 a 0,52 d'acqua. Siffatte variazioni, bene spesso accidentali, indussero destri negozianti a prendere il sapone secco come base del prezzo di compera nei mercati importanti.

Si giunge a provare la purezza del sapone e quindi a precisare la proporzione delle materie straniere contenute, trattandolo con l'alcool a caldo. Se il sapone è bianco e senza misto, la dissoluzione è quasi compiuta, e il residuo press'a poco insignificante: il sapone marezzato di buona qualità non lascerebbe, operando su cinque grammi, che quasi 5 centigrammi o un centesimo del suo peso.

Se il peso del residuo fosse sensibile pel sapone bianco, oppure se eccedesse un centesimo pel sapore marezzato, vi sarebbe campo a ridurre il prezzo o ricusare il capo. Volendosi poi cercare se vi è un misto accidentale o fraudolento, il peso o la natura del residuo, analizzato da processi di laboratorio, decidono la quistione.

Si può trovar facilmente la quantità d'alcali contenuta in un sapone col mezzo d'un saggio alcalimetrico. Si prendono, a cagion esempio. 10 grammi di sapone in raschiatura, rappresentanti il campione medio, si fa disciogliere in quasi 150 grammi d'acqua bollente: poi si satura questa soluzione col liquor normale contenente per litro a 15° 100 grammi d'acido solforico a 66°, o un atomo d'acqua. Il volume di questo liquido, adoperato a compiuta saturazione, indica il peso corrispondente d'acido solforico, che equivale esso stesso a un peso eguale di carbonato di soda secco. Se ne deduce pertanto l'equivalente in soda o in potassa pure.

Nello stesso saggio si può benissimo provare il peso della materia grassa. Perciò la si raccoglie aggiungendo al misto saturato 10 grammi di cera bianca pura ed esente d'acqua, riscaldando sino a liquefazione compiuta, lasciando rappigliare, diseccando e pesando il pezzo di cera. L'aumento del peso, al di là dei 10 grammi di cera adoperati, indica il peso della materia grassa unitasi alla cera e che trovavasi nel sapone.

Finalmente il liquido proveniente dalla saturazione, decantato dopo la solidificazione della cera, darebbe col suo aspetto fosco o limpido, e meglio con un'evaporazione a secco, indizii sulla purezza della base.

Se v'ha qualche misto fraudolento, se ne assicura coi mezzi analitici usati: così, sia all'esame della cristallizzazione dal solfato formatosi, sia con un saggio coll'aiuto del cloruro di platino, si sa se la base sia soda o potassa, o se si abbia a che fare con un misto di loro due. Quanto alla natura della sostanza grassa, la si riconosce con maggiore o minore certezza saturando la soluzion di sapone con l'acido tartarico, raccogliendo gli acidi grassi e prendendo il loro punto di fusione. Si può almeno con ciò provare la identità, o il difetto di identità tra un campion di sapone e la parte data, cioè se proviene da un sego o da un olio, ecc. Spesso, l'odore sviluppato dagli acidi grassi, al momento della decomposizione a caldo del sapone operata dagli acidi, indica la natura della materia grassa adoperata nella fabbricazione, quella almeno di cui l'odore sarà dominante. Si prova che il sapone contiene un eccesso di materia grassa non saponificata, estraendo gli acidi grassi per mezzo dell'acido cloridrico, lavandoli all'acqua distillata calda, poi combinandoli con la barite e diluendo il nuovo composto con l'acqua bollente. La sostanza grassa non saponificata, è facile ad isolarsi dal sapon baritico: basta trattar la massa con l'alcool bollente, che discioglie questa materia grassa. Si può assicurarsi d'altra parte che non è acida alla carta di tornasole umettata, che è fusibile e possiede i caratteri conosciuti dei corpi grassi neutri.

Ecco la composizione di alcuni saponi a base di soda.

1.° Sapone di Marsiglia, a detta di Thenard:

Soda	4, 6
Materia grassa	50, 2
Acqua.	45, 2
	100, 0

2.° Sapone di Marsiglia, a detta di d'Arcet.

Soda	6
Olio	60
Acqua	34
	100

3.° Sapone bianco ordinario di sego, fabbricato a Londra: a detta d'Ure:

Soda	6
Materia grassa che contiene almeno il 9 per o/o di sego	52
Acqua	42
	100

4.° Sapone di Castiglia d' un peso specifico di 1,0705 a detta d' Ure

Soda	9, -
Materia grassa oleosa	76, 5
Acqua e materia colorante . . .	14, 5
	100, 0

5.° Sapone di Castiglia, fabbricato in Inghilterra, d'un peso specifico di 0,9669.

Soda	10, 5
Mater. grassa d'una consistenza pastosa	75, 2
Acqua e un po' di materia colorante	14, 3
	100, 0

6.° Sapone bianco da profumiere d' una fabbrica inglese: a detta d' Ure

Soda	9
Materia grassa	75
Acqua	16
	100

7.° Sapone bianco di Glascow, a detta d' Ure

Soda	6, 4
Sego	50, 0
Acqua.	33, 6
	100, 0

8.° Sapone resinoso di Glascow: a detta d' Ure

Soda	6, 5
Grasso e resina . . .	70, 0
Acqua	23, 5
	100, 0

9.° Sapone di butirro di cacao fabbricato a Londra (*marine-soap*); si può usare con acqua marina

Soda	4, 5
Burro di cacao . . .	22, 0
Acqua	73, 5
	100, 0

10.° Sapone verde ordinario: contiene a detta di Thenard

Potassa	9, 5
Materia grassa	44, -
Acqua	46, 5
	100, 0

Chevreul gli assegna questa composizione

Acqua	46, 5	48, o	52, o
Acido margarico ed oleico.	44, o	42, 8	39, 2
Potassa	9, 5	9, 1	8, 8
	100, o	100, o	100, o

Supponendoli secchi troverebbesi in questi tre campioni

Acidi grassi .	100, o	100, o	100, o
Potassa . . .	21, 5	21, 3	22, 5

11.° Sapone di buona qualità fabbricato a Londra

Potassa	8, 5
Olio e sego	45, -
Acqua	46, 5
	100, o

12.° Sapon verde delle fabbriche belgiche.

Potassa	7
Olio	36
Acqua.	57
	100

13.° Sapone molle di fabbrica scozzese

Potassa	8
Olio e sego	47
Acqua	45
	100

14.° Altro sapone molle di fabbrica scozzese

Potassa	9
Olio e grasso	34
Acqua	57
	100

15.° Sapone molle di Scozia fabbricato con olio di seme di rapa.

Potassa	10
Olio	51, 66
Acqua	38, 34
	100, 00

16.° Sapone molle di Scozia fabbricato con olio d'oliva.

Potassa con molto acido carbonico . .	10
Olio	48
Acqua	42
	100

17.° Sapone semiduro fabbricato in Iscozia, detto sapone economico, ed atto massime alla folatura delle lane.

Potassa	11, 5
Grasso solido . . .	62, 0
Acqua	26, 5
	100, 0

FINE DEL SESTO VOLUME.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME SESTO.

LIBRO IX.

CAPITOLO VIII.

Tav. 75.

Fig. 3.

b b

l d c

n

20 30 metri

Fig. 4.

A

A.

a' a'

p p p

e e e e e e

g g g

r

B

Fig. 5
g
h
a
3
4 metri
Fig. 3. e 4

2
b
b
b
a
a
d
d
la Fig. 4
3 metri
a
b
i
f
m
c

Lit. Bryam e Corbetti

Tav. 79.

Fig. 5.

q
q
30 piedi

Fig. 6.

Tav. 84.

a

Fig. 6.

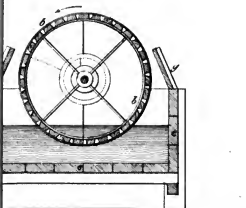
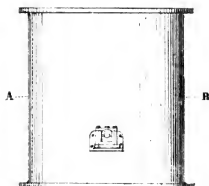
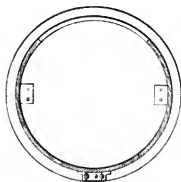
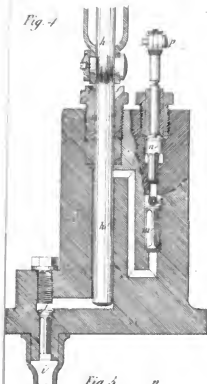
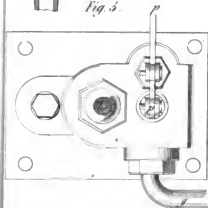
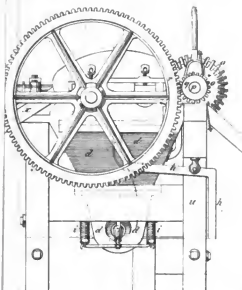
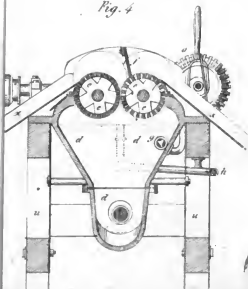
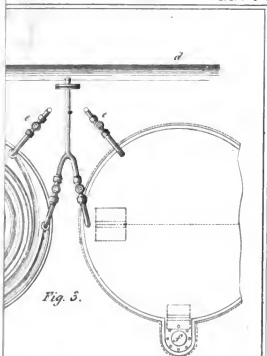
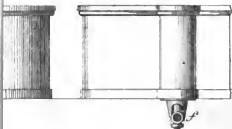
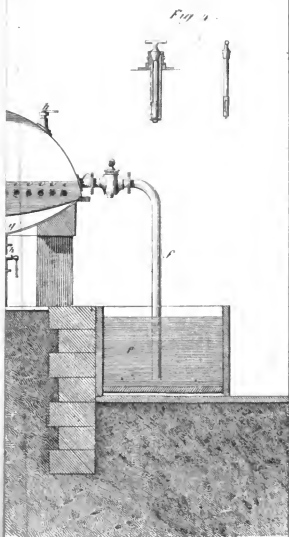
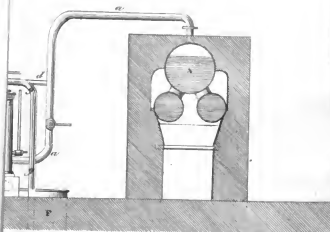
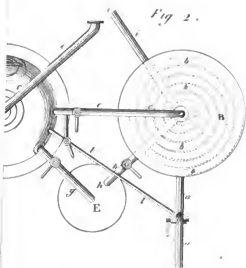
Fig. 7.

Fig. 9.
a
a
d
d
d
d
e
e
g
g
f
Fig 10.
d
a
d
256.
3 met.

Fig. 5.
Fig. 6.
F
E
T
U
Z
X
B
B
B

Fig. 3

Fig. 6

Scala di 2 metri.

Tav. 89
Fig. 4
Fig. 6
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 3 e 4.
5, 6, 7 e 8.

1

U

h

p

g

r

b

c

d

d

d

c

b

2

A

TOLA.

Tav. 91.

A
F
X
B
D
C
F
E
D
C
P

Fig. 2.
a
a
c
c
d
d
g
Fig 4
b
b
g
3 metri

Fig. 3.
A
B
Fig. 7.
metri
A

Fig. 4

Fig. 5.

LA

d

e

e

Fig. 3.

f

Fig. 4.

f

ABETOLA

Fig. 2.

15 pieds

BABIETOLA

BIETOLA

Fig 2.

B

D

IETOLA

Fig 3

Fig 4

Fig 6

1 2 3 4 m

RBABIETOLA

Fig. 2.
X
A
C
E
h
g
m
j
o
p
p
I
q
X

G
Fig. 6.
G
Fig. 5.
Fig. 7.

I
M
I
I
I
I
I
i
I
Z
I
I
M
I
Y
K
K
K
K

Tav. 107.

Tav. 108.

Tav. II.ª

X
n
D
S
t
I
10
20 metri
N
B
a
N

P
Q R O
E
C
X
S
K
Fig. 8
V
X
X
U
U
E
V
C
A
C
H
Fig. 9
E
U
U
E
E
V
A
C
H
K
Fig. 6.
G
Fig. 10
Fig. 7
O
B
N
Fig. 5.
E
U
U
A
H
I
I
K

Tav. 112
Fig. 5.
G
Fig. 9
Fig. 10
F
F
g
g
k
b
s
x

Fig 3
D
j
E
E
Fig 4
C
B
C
E
E
6 7 8 9 10
20 metri

Fig. 3
h
d
g
h
Fig. 4
2 metri
1 metro
l
0 metro

Fig 2
M
L
L
C
C
P
P
h
h
A
K
Q
Q
C
B
J
J
E
G
D
E
O
b
g
Lu. Brison

Lit. Brison

Lit. Brison

.3.
k
j
h
h
n
ig.4.
k
B
Lose
Lit. Brison

Fig. 1
Fig. 8.
Fig. 2.
b
b
b

Tav. 120.

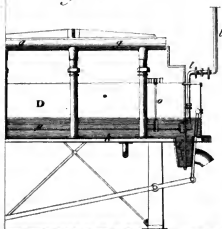
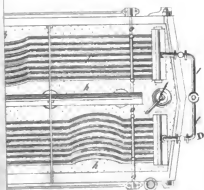
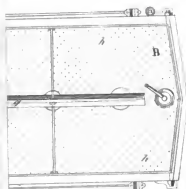
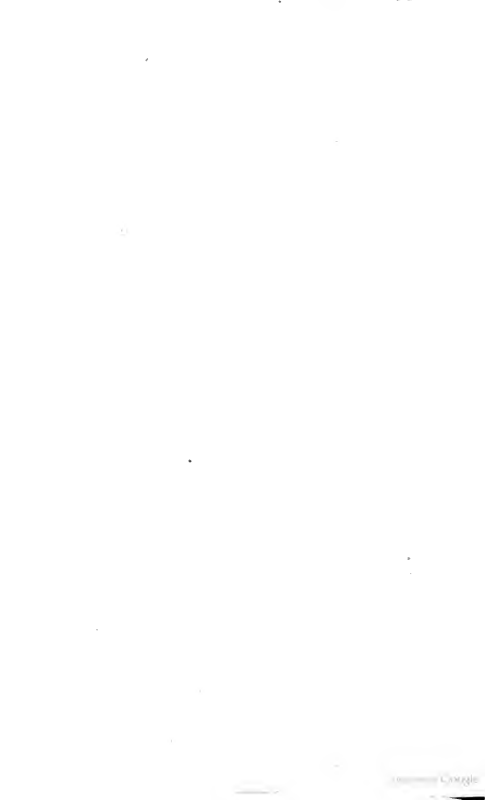
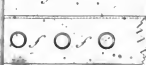
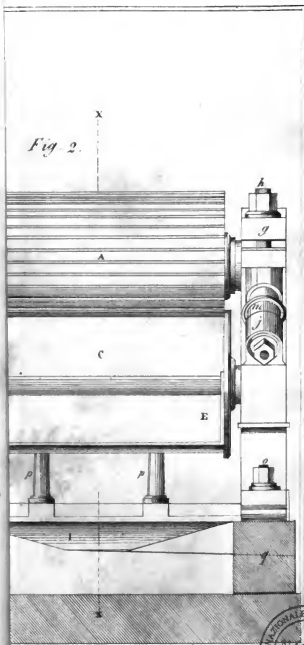
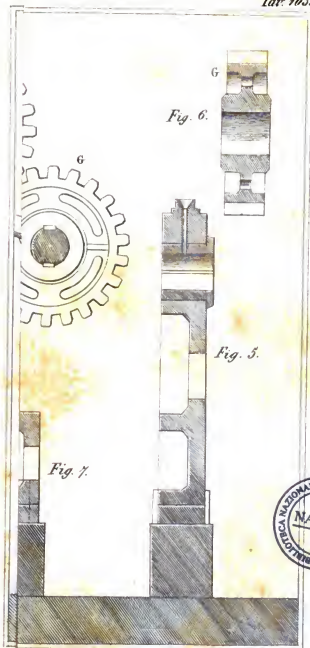
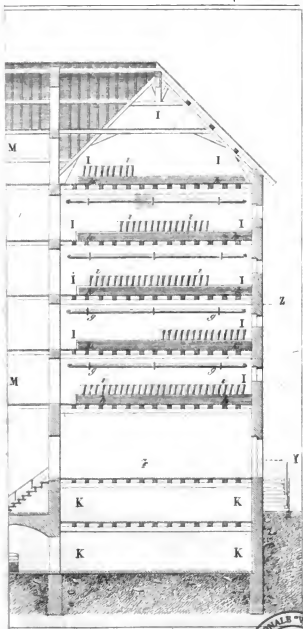
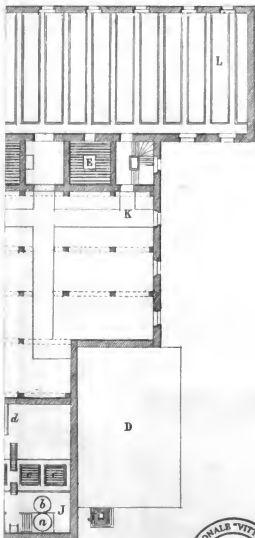
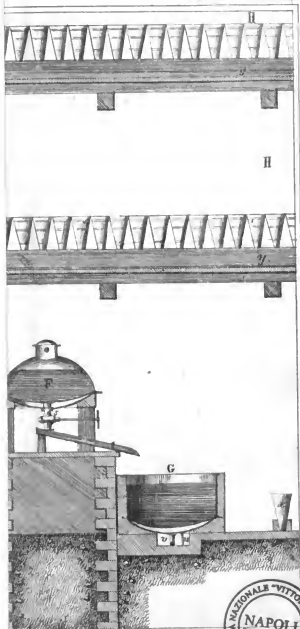
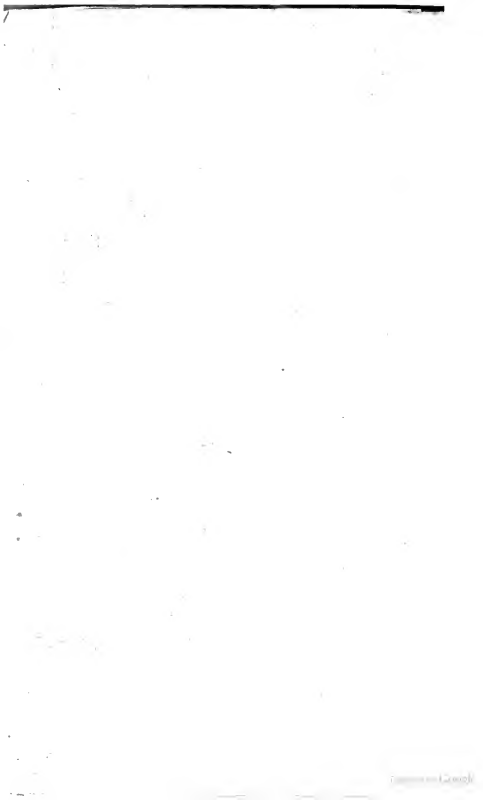
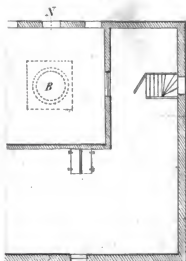
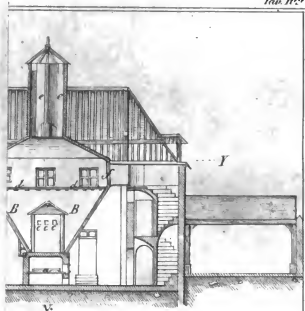
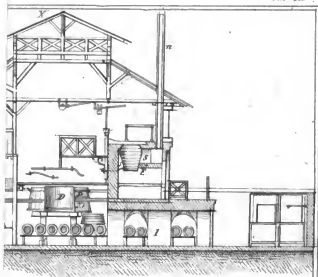
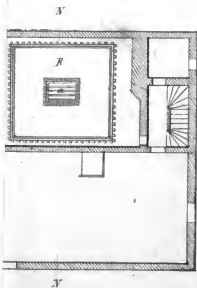
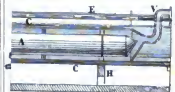
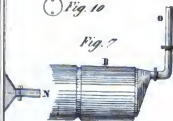
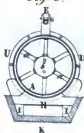
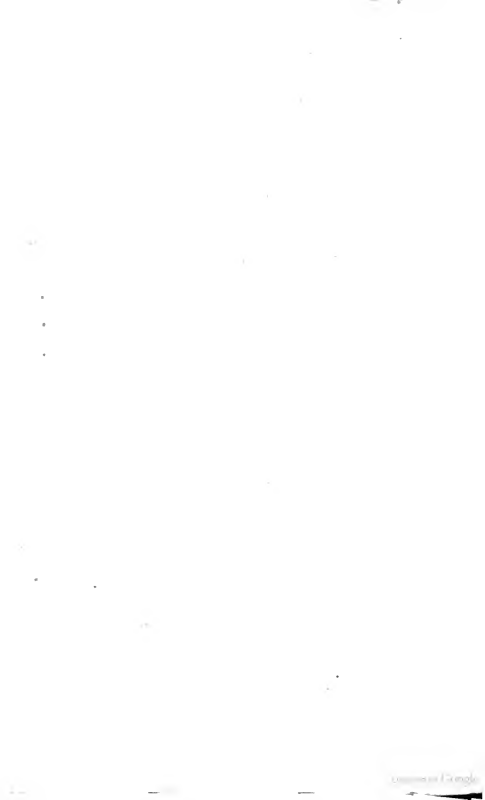
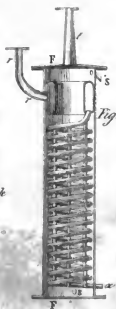
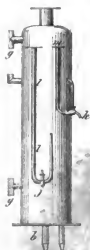
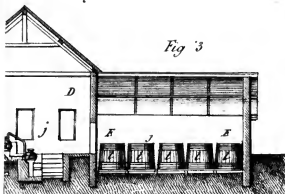
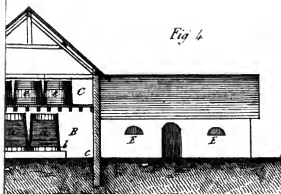
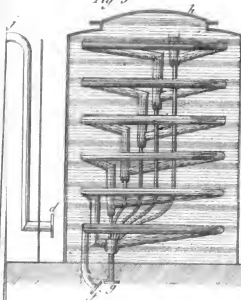
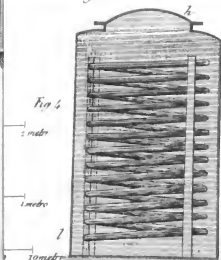
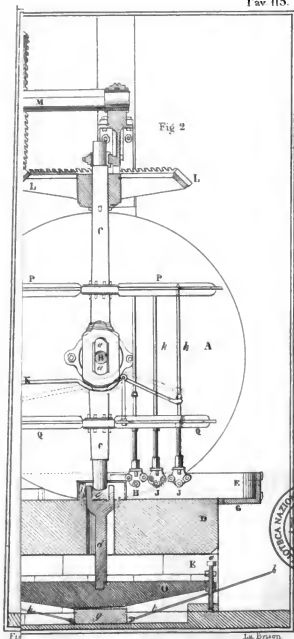
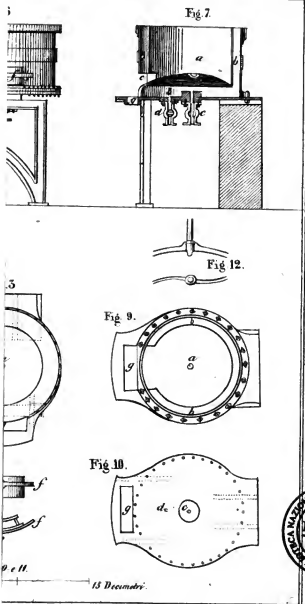
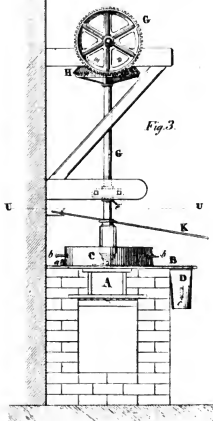
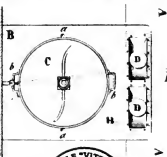
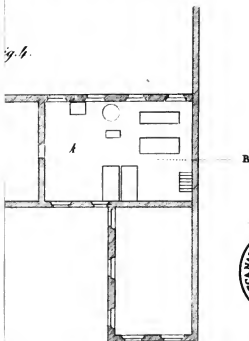
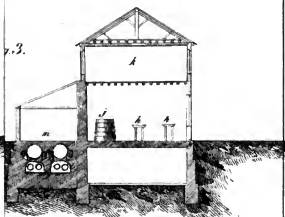
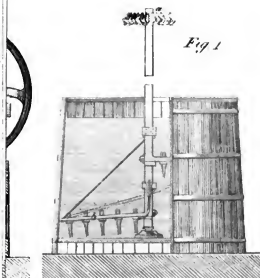
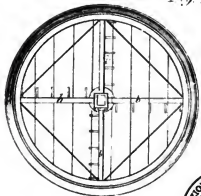



Fig. 3.
Fig. 4.
Scala per le Fig. 1. 2. e 3.
1
2
3
4
5
6 metri
Scala per la Fig. 4.
1
2
3 metri

Tav. 122.
A
a
b
C
F
F
I
Z
Fig. 2.
C
A
a
d
G
A
a
d
Fig. 3.
A
a
d
G
A
a
d
C